



INNOVATIVI MODELLI DI SVILUPPO, SPERIMENTAZIONE ED
APPLICAZIONE DI PROTOCOLLI DI SOSTENIBILITA' DELLA
VITIVINICOLTURA VENETA

Bando per il sostegno a progetti di Ricerca e Sviluppo sviluppati dai Distretti Industriali e dalle Reti Innovative Regionali. DGR n. 1139 del 19 luglio 2017,

Progetto: VIT.VIVE

ID Domanda: 10063685, CUP: B57H18000720009

II RELAZIONE ATTIVITA' DI AVANZAMENTO

Secondo periodo: 01/08/2018-31/12/2019



1. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' REALIZZATE

Specificare puntualmente le attività realizzate e descrivere le modalità attuative.

WP1 - Difesa da malattie e fitofagi e riduzione dell'impatto ambientale causato da prodotti fitosanitari

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Attività previste e modalità di attuazione
WP1	1.1	M10-M26	Prove di campo valutare strumenti di difesa contro principali fitofagi della vite e dei vettori di fitoplasmi o virus sulla base di piani definiti in fase 1. Prove sperimentali con agenti di biocontrollo secondo i protocolli identificati in fase 1
	1.2	M10-M26	Monitoraggio presenza di fitofagi e valutazione aspetti bio-ecologici ed etologici come pianificato in fase 1. Monitoraggio comparsa e sviluppo delle infezioni causate da patogeni fungini.

MONITORAGGIO E GESTIONE DELLE INFEZIONI FUNGINE -CREA-VE.

AL TASK HANNO CONTRIBUITO ANCHE CONSULENTI ESTERNI INCARICATI DA COLLIS (P14) E VI.VO AGRICOLA (P27) E DAGLI ALTRI PARTNER – VEDI SIU PER LE RELAZIONI TECNICHE DI DETTAGLIO -

Azione 1.1 - Prove di campo valutare strumenti di difesa contro principali fitofagi della vite e dei vettori di fitoplasmi o virus sulla base di piani definiti in fase 1

Azione 1.2 - Monitoraggio comparsa e sviluppo delle infezioni causate da patogeni fungini).

Il CREA-VE si è occupato del coordinamento dei lavori del WP1 ed ha inoltre instaurato una collaborazione con i responsabili del WP 1.2 (Monitoraggio e indagini sui fitofagi) sulle tesi con ridotto input chimico per il contenimento di Peronospora e Oidio. Purtroppo non è però stata finalizzata a causa delle avverse condizioni meteorologiche verificatesi il 13 luglio 2019.

In concerto con i tecnici delle aziende, sono stati definiti 3 protocolli per ridurre l'impatto sull'ambiente:

Protocollo A: Protocollo aziendale con la sostituzione dei fosfiti. Al normale protocollo aziendale viene aggiunto un prodotto in sostituzione ai fosfiti (composto da acido fosforico, estratto della macroalga *Ecklonia maxima* e micronutrienti) che viene sospeso durante la fioritura (minimo 5 trattamenti alla dose di 3 litri/ha).

Protocollo B: Protocollo aziendale con la sostituzione dei fosfiti. Al normale protocollo aziendale viene aggiunto un prodotto in sostituzione ai fosfiti (composto da acido fosforico, estratto della macroalga *Ecklonia maxima* e micronutrienti) (minimo 8 trattamenti alla dose di 1,5 litri/ha).

Protocollo C: In aggiunta al protocollo aziendale è stato inserito l'utilizzo del prodotto Romeo (estratto di *S. cerevisiae*) per l'induzione di resistenza.

Protocollo D: Protocollo aziendale con la sostituzione dei fosfiti con fosfonati-

Protocollo M: Protocollo con il solo utilizzo di induttori di resistenza al fine di ridurre al minimo l'impatto ambientale:

Fosfonato di potassio alla dose di 2 litri/ha

Bion (Acibenzolar S-metile) alla dose di 200g/ha

Vacciplant (estratto di laminarina) alla dose di 2 litri/ha

La pianificazione sperimentale ha previsto l'applicazione dei protocolli, monitoraggi costanti durante l'intera stagione produttiva in collaborazione con i tecnici delle aziende e il prelievo di campioni per le successive analisi biochimiche (HPLC) volte a indagare l'effettiva indizione di resistenza osservando l'accumulo di stilbeni (Piceide, *trans*-Resveratrolo e ϵ -Viniferina). Le prove sono state ospitate presso l'azienda, S. Osvaldo (proprietà gruppo Santa Margherita, località Annone Veneto, varietà Glera), in cui sono state applicate le tesi A, B ed M. Le aziende viticole incaricate da Collis (con vitigni nel veronese, vicentino e padovano, varietà Glera, Garganega e/o Pinot Grigio) sono state sottoposte ai protocolli C, D o M.

Monitoraggio e prelievo dei campioni sono stati eseguiti a cadenza bi-settimanale, tramite la collaborazione con i tecnici agronomici di riferimento (dipendenti e/o consulenti esterni) per tutta la stagione vegetativa, da Aprile a fine Luglio (invaiaatura) dove una grandinata distruttiva ha impedito gli ultimi rilievi sull'andamento e lo sviluppo dell'Oidio-

Sviluppo fenologico stagionale



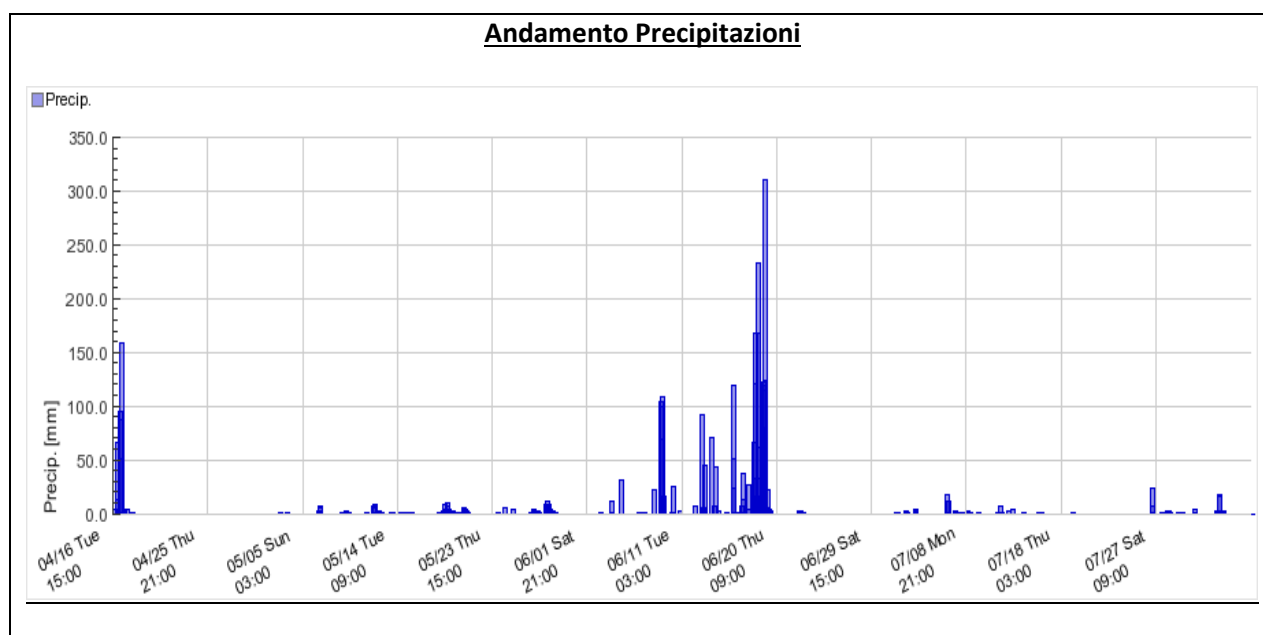
La stagione è iniziata anticipatamente, con fase BBCH 12-13 già intorno al 20 di aprile. In seguito a forti precipitazioni lo sviluppo ha poi iniziato a rallentare. In particolare il mese di maggio è stato estremamente piovoso, accompagnato da temperature al di sotto della media, casuando ritardi fino a 15 giorni sullo sviluppo fenologico.

Nel corso dei primi 19 giorni di maggio, nel Veneto sono caduti mediamente 161,7 mm di pioggia, contro una precipitazione media registrata nel periodo 1994-2018 dello stesso mese di circa 120 mm (+30%) (vedasi grafici degli andamenti meteo). Al 16 maggio le infiorescenze hanno raggiunto la fase BBCH 55 (infiorescenze distese; fiori sono ancora chiusi e raggruppati).

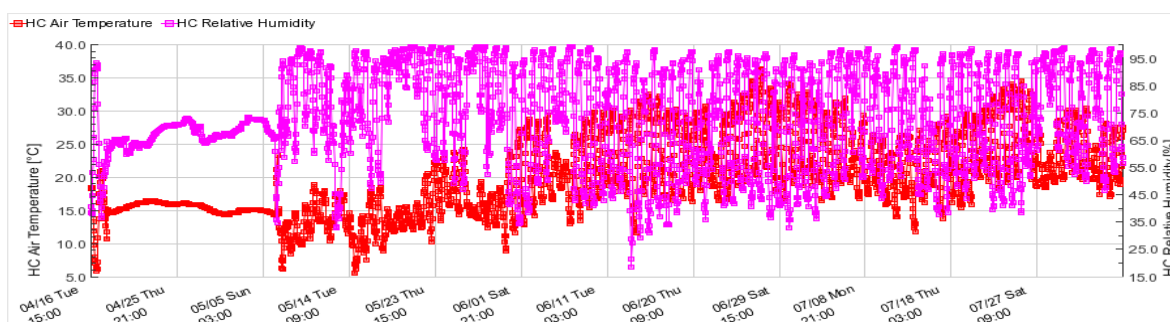
La fioritura è stata ritardata rispetto alla media della zona, con sviluppo delle infiorescenze tra fase BBCH 61 e 63 (10 o 30% delle caliptrite cadute) soltanto al 6 di giugno.

Monitoraggio Meteoclimatico della Stagione

Andamento Precipitazioni



Andamento Temperatura e Umidità Relativa



GRADO DI EFFICACIA

Andamento Peronospora

Data	Incidenza foglie TNT	Severità foglie TNT	Incidenza grappoli TNT	Severità grappoli TNT
20-apr	\		\	

06-mag	\		\	
16-mag	\		\	
30-mag	25%	1%	\	
06-giu	54%	5%	58.20%	17.70%
17-giu	65.8%	12.5%	86.7%	39.4%
8-lug	67%	15%	89.3%	45.5%

Data	Incidenza foglie M	Severità foglie M	Incidenza grappoli M	Severità grappoli M
20-apr	\		\	
06-mag	\		\	
16-mag	\		\	
30-mag	\		\	
06-giu	\		\	
17-giu	\		22.7%	2.7%
8-lug	1%	\	29.1%	3.3%

Le prove A e B hanno mostrato la possibilità di sostituire i fosfiti con prodotti a minor impatto ambientale. In particolare, il prodotto utilizzato in sostituzione ha mostrato la capacità di mantenere inalterato l'andamento fitopatologico delle piante, mantenendo uno stato fitosanitario uguale a quello della tesi aziendale. In aggiunta, la presenza di estratti di alghe e micronutrienti presenti nel prodotto saggiato hanno portato un miglior stato nutrizionale delle piante come attestato dalla maggiore vigoria osservata rispetto al TNT.

I protocolli C e D hanno mostrato un buon andamento durante la stagione, non discostandosi da quello che era lo stato fitosanitario del controllo aziendale.

L'andamento dei monitoraggi ha permesso di individuare come il protocollo M sia potenzialmente implementabile nella prossima stagione per migliorarne l'efficacia. Il risultato è comunque molto interessante, soprattutto considerando che non è stato utilizzato alcun fitofarmaco fungino e senza utilizzo di rame in alcun formulato. Visto il risultato di interesse il protocollo verrà migliorato e riproposto nella prossima stagione vegetativa.

ANALISI DEGLI STILBENI

Per valutare l'andamento dell'induzione di resistenza in termini di accumulo di stilbeni sono stati raccolti campioni di foglia dalle varie tesi ed analizzati in HPLC solo per i campioni derivanti dalle prove A, B ed M svolte presso Santa Margherita. Il prodotto saggiato nelle tesi A e B conferma i risultati dei monitoraggi e sembra essere in grado di sostituire i prodotti a base di solfiti senza manifestazione di fitotossicità. Tra i risultati osservati, si annovera la viniferina: questo composto è in assoluto il più attivo ed efficace fungicida naturale e nel contenere gli attacchi di peronospora e oidio. Secondo le osservazioni in HPLC, la viniferina ha sempre valori in linea con la tesi aziendale, nel caso del trattamento A, B ed M si osserva un accumulo nel mese di giugno (per il trattamento M già da Maggio), suggerendo un possibile effetto di priming nel periodo che risulta essere il più delicato per lo sviluppo del futuro raccolto.

GESTIONE DELLE INFEZIONI FUNGINE (UNIVR) (Azione 1.1 - Prove sperimentali con agenti di biocontrollo secondo i protocolli identificati in fase 1)

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 14/ 79
--	----------------

In base delle attività svolte in Fase 1, le aziende coinvolte nel WP1.1 hanno adattato i piani di difesa attraverso diversi approcci:

- a) Sperimentazione di efficacia antibotritica di lieviti enologici non-*Saccharomyces* a confronto con agenti di biocontrollo commerciali (Amylo-X). Per il secondo anno consecutivo le condizioni ambientali non sono state favorevoli alle infezioni botritiche, con bassa incidenza anche sulle parcelle non trattate. I rilevamenti in campo e le analisi microbiologiche sui grappoli campionati indicano una presenza di *B. cinerea* sulle parcelle trattate - sia con i lieviti in prova, sia con Amylo-X - non significativamente diversa dal controllo. Rispetto allo scorso anno, l'aggiunta di un tensioattivo ai lieviti ha migliorato la persistenza del trattamento anche in seguito a piogge ripetute.
- b) Profonda revisione dei piani di trattamento, in base alle caratteristiche fisiologiche e pedoclimatiche dei singoli vigneti, mappati per aree omogenee all'interno delle aziende coinvolte. Il numero dei trattamenti non è stato sensibilmente diverso da quello degli anni precedenti, ma il posizionamento delle date di trattamento è stato più efficiente, nel rispetto dei quantitativi di rame per ettaro previsti dalla normativa, mantenendo una buona protezione antiperonosporica.
- c) Per le aziende che stanno già applicando protocolli di sostenibilità certificati, è iniziato un lavoro di confronto tra i protocolli italiani e quelli richiesti dalle certificazioni francesi, diretti concorrenti delle produzioni italiane di qualità.

Nel corso della seconda fase di attività, è stato coinvolto, nel Task 1.1 (oltre che del 3.1 -vedi-), anche il partner tecnico 3A srl, di Torino (<http://green-planet.it/index.php/it/>), che ha fornito un supporto consulenziale finalizzato a mettere a punto una piattaforma di monitoraggio fitosanitario dei vigneti delle già note aziende viticole coinvolte nella sperimentazione da parte di Collis Veneto Wine Group. Ricordiamo che si tratta di vigneti localizzati nelle aree di Sarego (VI), Sovizzo (VI), Montebello Vicentino (VI), Lonigo (VI), Montecchio maggiore (VI), Urbana (PD), Castelbaldo (PD), Colognola ai Colli (VR).

3A ha anche attivato un'interfaccia di supporto destinata agli operatori di campo, i quali potranno popolare il database meteorologico messo a disposizione dalle stazioni automatiche con le osservazioni di ambito fitosanitario di campo.

3A ha messo a punto un sistema di monitoraggio fitosanitario, supportato dalle tecnologie D.S.S, dei vigneti delle già note aziende viticole coinvolte nella sperimentazione da parte di Collis Veneto Wine Group. I vigneti coinvolti nella rete di monitoraggio sono localizzati nelle aree di Sarego (VI), Sovizzo (VI), Montebello Vicentino (VI), Lonigo (VI), Montecchio maggiore (VI), Urbana (PD), Castelbaldo (PD), Colognola ai Colli (VR). 3A ha quindi introdotto un sistema di supporto alle decisioni di viticoltori e tecnici che si fonda sull'integrazione di dati provenienti da modelli previsionali, rilievi in campo e immagini satellitari ed ha personalizzato e reso disponibile una piattaforma di supporto per gli operatori di campo, in cui è possibile inserire osservazioni di campo in tema di difesa e gestione del vigneto e confrontarle con un database meteorologico elaborato a partire dalle misure rilevate dalle stazioni automatiche.

L'attività del Task e il raggiungimento degli obiettivi ed output è stata agevolata dall'intervento tecnico di personale agronomico specializzato, interno ed esterno alle aziende Partner (si cita l'intervento dell'agronomo Luca Santini; il terzista Lasenpi etc).

Si segnala in particolare che, in relazione al Task 1.1, Vivo Agricola Srl ha effettuato, tramite un terzista incaricato, delle prove di defogliazione sui vigneti di Pinot Grigio e Merlot. L'intervento è finalizzato a creare all'interno della chioma e nell'intorno del grappolo un ambiente meno ospitale (diminuzione dell'umidità relativa, aumento irradiazione solare) per le infezioni fungine e per gli attacchi di fitofagi di stabile e nuova introduzione. I risultati hanno avuto un'incidenza positiva sull'aspetto qualitativo e sanitario delle uve.

MONITORAGGIO E GESTIONE DEI FITOFAGI (UNIPD) - Prove di campo valutare strumenti di difesa contro principali fitofagi della vite e dei vettori di fitoplasmii o virus sulla base di piani definiti in fase 1. Prove sperimentali con agenti di biocontrollo secondo i protocolli identificati in fase 1

L'aumentata aggressività del cicadellide *Erasmoneura vulnerata* negli ultimi anni ha suggerito di impostare prove di lotta in vigneti a conduzione convenzionale e a conduzione biologica. Dall'insieme delle prove condotte nel biennio 2018-2019, soprattutto nelle aziende individuate da Collis Veneto Wine Group e al Consorzio di Tutela del Soave, è emersa l'efficacia di acetamiprid, flupyradufurone e tau-flavalinate nel controllo della specie. Relativamente alle strategie in viticoltura biologica, si può affermare che solo il piretro naturale può esercitare un'efficace azione di controllo (Figura 1).

Il ruolo della cimice asiatica *Halyomorpha halys* nel trasmettere agenti patogeni ai grappoli è stato ipotizzato più volte. Nel 2019, è stata effettuata una prova di pieno campo per valutare l'effetto della combinazione di prodotti insetticidi e anti-botritici sulle popolazioni della cimice e sull'incidenza di botrite e altri marciumi. I trattamenti (solo insetticidi, solo fungicidi, combinazioni di insetticidi e fungicidi) sono stati effettuati a fine luglio. I trattamenti con insetticidi hanno ridotto le popolazioni della cimice asiatica. E' stata osservata una minore incidenza di acini danneggiati da marciumi in tutte le tesi trattate rispetto al testimone, senza individuare differenze significative tra le tesi trattate (Figura 2).

In un'azienda del veneziano sono state condotte osservazioni volte a valutare l'effetto della lavorazione del suolo sui fitofagi della vite. L'abbondanza di *Empoasca vitis* è risultata inferiore nelle parcelle in cui era stata effettuata la lavorazione totale dell'interfila a confronto con approcci di lavorazione parziale e di non lavorazione. Purtroppo, una forte grandinata ha compromesso l'esito della prova.

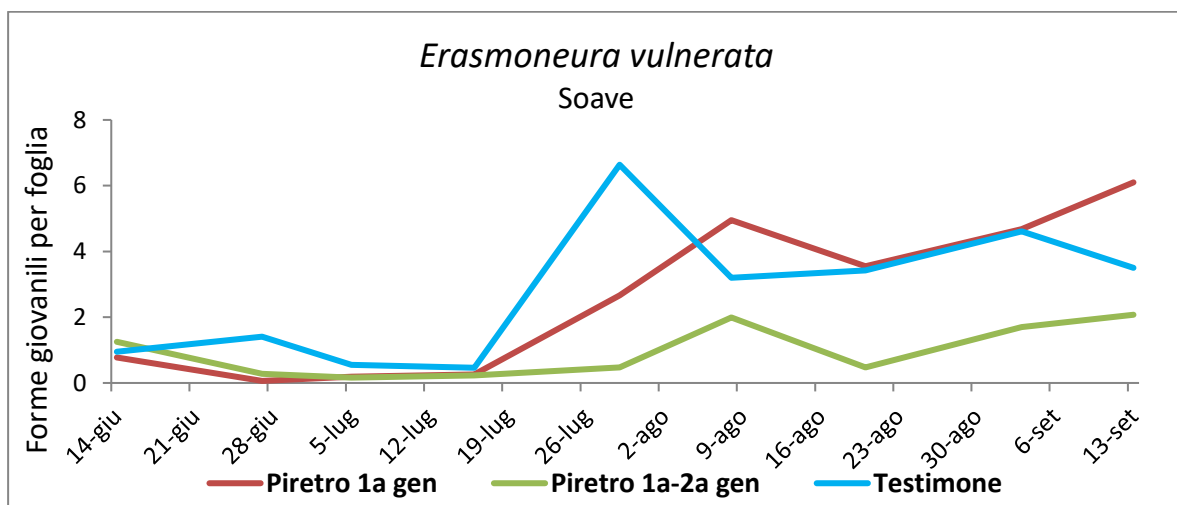


Figura 1: Andamento delle forme giovanili di *Erasmoneura vulnerata* in tesi trattate con piretro in prima generazione (un solo trattamento) o in prima e seconda generazione (due trattamenti) a confronto con un testimone non trattato.

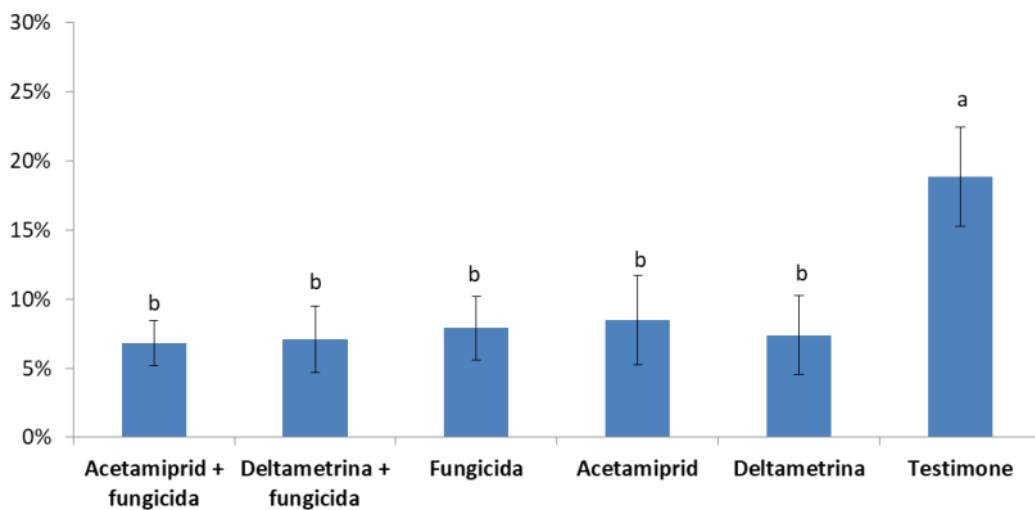


Figura 2: Percentuale di acini con sintomi di marciumi nelle diverse tesi a confronto.

Azione 1.2 - Monitoraggio e indagini sui fitofagi

Descrizione:

Sono state svolte indagini sulla biologia e sull'ecologia di *Erasmoneura vulnerata*, cicalina neartica di recente introduzione in Europa, in aziende viticole situate nelle province di Vicenza (aziende individuate da Collis), Verona (cfr. aziende associate al Consorzio di Tutela del Soave) e Treviso (azienda privata, Ponte di Piave). Nelle stagioni 2018 e 2019 la fenologia della specie è stata ricostruita mediante campionamenti effettuati da aprile a settembre. L'andamento delle forme giovanili ha mostrato tre picchi nella maggior parte delle aziende suggerendo lo svolgimento di tre generazioni. Allo stesso tempo, è stata confermata la forte competitività della specie nei confronti delle cicaline autoctone *Empoasca vitis* e *Zygina rhamni*. La presenza di siti di svernamento naturali (siepi e boschetti) e artificiali (ricoveri aziendali) favorisce la colonizzazione dei vigneti da parte di *E. vulnerata*. Le catture su trappole cromotropiche collocate lungo un transetto a distanze progressive (0-20-40-60 m) dai potenziali luoghi di svernamento hanno posto in evidenza un marcato effetto bordo. Le indagini condotte in vigneti prevalentemente attaccati da *E. vulnerata* hanno accertato che il Mimaride maggiormente coinvolto nella parassitizzazione è *Anagrus parvus* che di norma è associato a *Z. rhamni*. Nel corso delle stagioni 2018 e 2019 i tassi di parassitizzazione hanno raggiunto valori interessanti, con massimi attorno al 30-40%. Tra i predatori è stato ritrovato soprattutto il miride *Malacocoris chlorizans*. Nel 2019, la cospicua presenza del predatore ha ostacolato l'accrescimento delle popolazioni dei Cicadellidi ad Alonte. Tuttavia, il predatore non ha determinato un controllo decisivo di *E. vulnerata*. Sono state effettuate alcune prove di controllo biologico utilizzando i predatori *Chrysoperla carnea* e *Orius majusculus* con risultati incoraggianti.

Relativamente alla cimice asiatica *Halyomorpha halys*, è stato studiato l'andamento delle popolazioni, da maggio ad ottobre 2018, mediante campionamenti in 4 vigneti multi-varietali siti nelle province di Treviso, Rovigo e Venezia. Nel corso della stagione, la presenza dell'insetto nei vigneti è stata osservata con continuità. Le popolazioni di *H. halys* sono aumentate a partire dall'invasatura, soprattutto sulle cultivar a bacca rossa e a maturazione tardiva. Nel 2019, sono stati selezionati otto vigneti (4 biologici e 4 convenzionali) in provincia di Vicenza (aziende individuate da Collis) dove sono stati effettuati dei monitoraggi da maggio a ottobre. Non sono emerse differenze significative tra vigneti biologici e convenzionali in termini di abbondanza della specie. Le catture sulle trappole non sono risultate associate

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 17/ 79
--	----------------

alla presenza dell'insetto sulla pianta che si è sempre mantenuta a bassi livelli di popolazione. Nel corso delle osservazioni sono state raccolte delle ovature di *H. halys* risultate parassitizzate da *Trissolcus mitsukurii* (Ashmead), imenottero parassitoide oofago di origine asiatica.

WP2 - Risorse genetiche per la viticoltura sostenibile

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Attività previste e modalità di attuazione
WP2	2.1	M6-M24	Valutazioni fenotipiche e genetiche, mediante i marcatori identificati in fase 1, di un'ampia popolazione di accessioni di <i>Vitis</i> spp.
	2.2	M10-M24	Studio della composizione delle uve (contenuto zuccheri, pH, acidità totale, aromi, ecc.) Analisi fenologica (scala BBCH) e fisiologica (scambi gassosi fogliari, leaf area index, potenziale idrico fogliare, ecc.) in varietà di interesse su portainnesti diversi.
	2.3	M10-M24	Monitoraggio comportamento fisiologico nei diversi siti di indagine e verifica della stabilità dei caratteri nel tempo. Valutazione del comportamento vegeto-produttivo, curve di maturazione. Analisi, fisiche e chimiche sulle uve. Valutazione dell'attitudine all'appassimento. Microvinificazioni. Analisi enologiche.
	2.4	M 1-M 24	Raccolta e messa in coltura di materiale embriogenetico dai fiori. Adattamento e applicazione di protocolli di trasferimento dei caratteri identificati alle varietà regionali da migliorare, utilizzando anche approcci di genome editing. Valutazioni fenotipiche e genetiche delle popolazioni segreganti.

Azione 2.1 Nuovi portainnesti tolleranti a stress.

Valutazioni fenotipiche e genetiche, mediante i marcatori identificati in fase 1, di un'ampia popolazione di accessioni di *Vitis* spp

Università degli Studi di Padova (P1)

Durante il secondo anno di attività sono state analizzate le risposte, in termini fisiologici e trascrizionali, di due nuove popolazioni di portainnesti sperimentali sottoposti a condizioni di stress idrico e carenza di ferro (clorosi ferrica) al fine di ampliare l'analisi ad un set più esteso di portainnesti. Nello specifico sono stati considerati circa 40 genotipi sperimentali ottenuti mediante procedure di incrocio di specie di vite americana (*V. berlandieri*, *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. cordifolia*, *V. cinerea*) ed europea (*V. vinifera*). Analogamente all'anno precedente, questi genotipi sono stati sottoposti a prove in cui sono stati indotti uno stress idrico oppure ferro carenza. Per poter operare i confronti alcuni genotipi erano comuni con quelli analizzati in precedenza e gli stessi sono stati sottoposti ad entrambi gli stress. Per quanto riguarda lo stress idrico è stata eseguita una prova di stress controllato della durata di 14 giorni, durante i quali sono stati monitorati i parametri relativi alla conduttanza stomatica e traspirazione per ciascuno dei genotipi in esame. Lo stress da carenza di ferro è stato imposto crescendo le piante in esame in coltura idroponica in condizioni di presenza o assenza di ferro ed effettuando misurazioni del potere riducente e acidificante delle radici a 10 gg dall'imposizione dello stress. Per le analisi trascrizionali in stress idrico, tramite RT-qPCR, sono stati impiegati geni marcatori dello stress precedentemente selezionati sulla base di uno studio effettuato dal nostro gruppo di ricerca (Corso et al., 2015) che avevano mostrato espressione differenziale nel confronto tra un genotipo altamente tollerante (M1) ed uno suscettibile (101.14). Le analisi si sono

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 18/ 79
--	----------------

focalizzate su alcuni geni legati al metabolismo secondario che svolgono un ruolo chiave nella risposta della pianta a stress di tipo abiotico e biotico. Le analisi trascrizionali relative allo stress da carenza di ferro sono state effettuate in apici radicali e hanno preso in considerazione geni appartenenti al “ferroma”, ovvero geni chiave nei meccanismi di assimilazione ed omeostasi del ferro precedentemente identificati dal nostro gruppo (Vannozzi et al., 2016).

CREA- Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l’Analisi dell’Economia Agraria , CREA-VE (P3)

Nel corso del secondo anno di prova è proseguito lo studio con l’obiettivo di verificare la resistenza/tolleranza dei genotipi allo stress idrico. Lo studio è stato condotto su viti di quattro anni di età allevate a Sylvoz, mettendo a confronto i tre portinnesti della serie “M” (M1, M3, M4) con 2 portinnesti tradizionali: il 1103 P e l’ SO4, quest’ultimo inserito nel 2019.

Subito dopo la fioritura le viti sono state sottoposte al diradamento dei germogli e dei grappoli al fine di uniformare le dimensioni della chioma, lasciando 28-30 germogli per pianta.

Durante il periodo della prova è stato misurato il potenziale idrico del fusto con la camera a pressione di Scholander in due diverse fasi fenologiche: BBCH 73 (grano di pepe) e BBCH 79 (chiusura del grappolo).

I risultati delle 2 annate di prova suggeriscono che i portinnesti della serie M in Glera, in questi areali, non si sono dimostrati maggiormente resistenti allo stress idrico rispetto ai portinnesti tradizionali SO4 e 1103 P visto che non sono riusciti ad assicurare un maggiore rifornimento idrico alla pianta. Gli effetti marcati dello stress idrico erano chiaramente evidenti sulla chioma.

Azione 2.2 Effetto dei portinnesti sulla qualità delle uve.

Studio della composizione delle uve

Università degli Studi di Padova (P1)

Al fine di monitorare l’effetto del portainnesto sulla qualità delle uve di varietà di interesse sono state considerate, rispetto all’anno precedente, due cultivar di grande importanza nell’economia regionale: Glera e Corvina innestate sul medesimo portainnesto, Kober 5BB, ma cresciute su suoli di differente origine, caratterizzati da parametri fisico-chimici molto diversi. Lo studio si è posto come obiettivo l’analisi dell’interazione genotipo x portainnesto x ambiente monitorando il profilo biochimico di bacche appartenenti alle due varietà sopracitate innestate su K5BB, ma coltivate in condizioni ambientali differenti. Le caratteristiche biochimiche delle bacche in post invaiatura e alla maturazione tecnologica sono state valutate mediante analisi UPLC e si sono concentrate su una cinquantina di composti appartenenti al metabolismo secondario e fondamentali nella determinazione delle proprietà qualitative della bacca e del suo principale prodotto, il vino.

Università degli Studi di Verona (P2)

I tessuti fogliari di varietà innestate su Kober 5BB e 140 Ruggeri campionati ad allegagione ed invaiatura sono stati mineralizzati secondo le procedure precedentemente ottimizzate. Sono stati inoltre mineralizzati i campioni di bacche prelevate a maturazione dalle stesse piante. Attraverso analisi ICP-MS sono stati determinati i contenuti di alcuni macronutrienti (N, P, K, Mg, Ca) e dei micronutrienti (B, Cu, Fe, Mn, Zn). Inoltre, sono state determinate le caratteristiche chimico-fisiche dei suoli campionati in corrispondenza dei filari delle combinazioni nesto-portainnesto considerate.

Le dinamiche di crescita della bacca e di accumulo di alcuni composti di maturazione sono state studiate nelle uve delle varietà Corvina, Corvinone, Rondinella, Croatina, Cabernet Sauvignon, allevate sui due portinnesti dalla fase di post-invaiatura fino alla raccolta.

CREA- Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l’Analisi dell’Economia Agraria , CREA-VE (P3)

Al fine di monitorare la cinetica di accumulo dei macrocostituenti dell’acino, sulla varietà Glera innestata su 5 portinnesti diversi (M1, M3, M4, SO4, 1103 P) dall’invasatura alla vendemmia, con cadenza

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 19/ 79
--	----------------

settimanale, sono stati prelevati campioni d'uva da sottoporre ad analisi di laboratorio e alla vendemmia sono stati determinati anche i parametri produttivi come la produzione uva/ceppo, il peso medio del grappolo, il peso medio dell'acino e il numero di grappoli/vite.

Queste analisi di base vogliono verificare la risposta quali-quantitativa della Glera ai diversi portinnesti, potenzialmente in grado di influenzarla. I risultati sono riportati nella sezione 6.

Azione 2.2 Effetto dei portinnesti sulla qualità delle uve.

Analisi fenologica e fisiologica in varietà di interesse su portinnesti diversi.

Università degli Studi di Padova (P1)

Parallelamente alle analisi biochimiche di cui al Azione 2.2, sono state effettuate analisi fenologiche e fisiologiche durante l'intero ciclo delle piante, a partire dal germogliamento, fino alla maturazione tecnologica. La fenologia delle piante è stata misurata utilizzando sia la scala BBHC che la scala E-L. I principali parametri fisiologici analizzati sono stati: scambi gassosi fogliari, potenziale idrico del suolo, potenziale idrico fogliare, allungamento dell'internodo, numero di foglie per tralcio, LAI. Per quanto riguarda i parametri della fase riproduttiva sono stati misurati il volume della bacca, il °Brix, il contenuto di antocianine totali, pH e acidità totale, dimensione, peso e numero di vinaccioli alla maturazione tecnologica.

Università degli Studi di Verona (P2)

Sono stati studiati gli effetti del portainnesto sullo sviluppo e della chioma e rilevati alcuni parametri indicativi della presenza di stress dell'apparato fogliare. Inoltre, attraverso uno strumento di sensoristica prossimale basata sull'analisi multispettrale, è stato misurato l'NDVI (normalized difference vegetation index) e attraverso misure dirette dello sviluppo della chioma, rilevate le dinamiche di crescita dei germogli. Queste determinazioni hanno permesso di stabilire con precisione gli effetti del portainnesto sulla vigoria della pianta e sulla loro tolleranza allo stress.

CREA- Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria , CREA-VE (P3)

Durante la stagione vegetativa si è proceduto anche a fare i rilievi fisiologici e strumentali al fine di studiare il comportamento dei genotipi (citati all'azione 2.2) nell'areale di coltivazione. Dopo la fioritura, le viti sono state sottoposte al diradamento dei germogli e dei grappoli al fine di uniformare le dimensioni della chioma, lasciando 28-30 germogli per pianta.

Sono stati misurati, in 2 fasi fenologiche diverse (BBCH 73, grano di pepe e BBCH 79, chiusura del grappolo), gli scambi gassosi con il sistema portatile Ciras 2 (fotosintesi netta, traspirazione, conduttanza stomatica) al fine di valutare la risposta fisiologica della Glera sui diversi portinnesti e il potenziale idrico del fusto, con l'obiettivo di verificare la resistenza/tolleranza dei portinnesti della serie "M" (M1, M3, M4) allo stress idrico. Questi genotipi sono stati messi a confronto con 2 portinnesti tradizionali molto diffusi nella viticoltura veneta: il 1103 P e l' SO4, quest'ultimo inserito nel 2019.

Il potenziale idrico del fusto è stato misurato con la camera a pressione di Scholander, seguendo il protocollo riconosciuto dal mondo scientifico, negli stessi giorni in cui sono stati misurati gli scambi gassosi. A fine giugno è stato misurato l'indice spad attraverso il quale è possibile valutare lo stato nutrizionale della pianta. Esso fornisce un'indicazione di massima dell'assorbimento dell'azoto. In teoria, i rilievi consentono di evidenziare subito un eventuale stress in tempo utile per correggerlo con apporti integrativi di azoto. I risultati sono riportati nella sezione 6.

Azione 2.3 Valorizzazione di varietà con tratti migliorativi

Monitoraggio comportamento fisiologico nei diversi siti di indagine e verifica della stabilità dei caratteri nel tempo. Valutazione del comportamento vegeto-produttivo, curve di maturazione. Analisi, fisiche e chimiche sulle uve. Valutazione dell'attitudine all'appassimento. Microvinificazioni. Analisi enologiche.

Università degli Studi di Padova (P1)

Nel secondo anno del progetto è stata condotta un'indagine sul comportamento di vitigni resistenti (R) a peronospora e oidio impiantati presso diverse aziende nelle località di Pramaggiore (VE), Fossalta (VE), Cà Tron (VE), Montebelluna (TV), Mansuè (TV). Tutti i vigneti considerati non sono ancora in produzione essendo stati messi a dimora negli anni 2017 o 2018 e sono stati costituiti utilizzando varietà R differenti (solo in alcuni casi la stessa varietà era presente in località diverse) e su portainnesti diversi. Per questo motivo, come anticipato nella relazione del primo anno, si è deciso di impiantare, presso l'Azienda Agraria dell'Università di Padova, un vigneto sperimentale comprendente 12 varietà di vitigni R (Bronner, Fleurtaï, Sauvignon Nepis, Sauvignon Krepis, Aromera, Solaris (a bacca bianca), Merlot Kanthus, Merlot Khorus, Cabernet Cortis, Cabernet Carbon, Prior e Regent (a bacca nera), cui sono stati affiancati Glera, Pinot Noir e Shiraz come testimoni. Ogni varietà è rappresentata da dieci piante e le barbatelle sono state poste a dimora il 16 aprile 2019. Lo scopo è quello di valutare il comportamento fenologico e produttivo di tali vitigni nell'ambiente della bassa pianura veneta, avendo a disposizione materiali coetanei e innestati sullo stesso portainnesto (SO4). L'attecchimento delle barbatelle e lo sviluppo di tutte le piante è stato regolare e dalla prossima primavera avranno inizio i rilievi.

Università degli Studi di Verona (P2)

I vitigni minori che sono stati selezionati nella prima parte del progetto sono stati oggetto di rilievi e campionamenti per determinarne le effettive caratteristiche di interesse per una loro valorizzazione nel contesto del cambiamento del clima. Nelle uve raccolte sono stati misurati i principali parametri di maturazione e i vitigni sono stati classificati per la possibilità di preservare l'acidità e/o di limitare l'eccessivo accumulo zuccherino negli acini. Una particolare attenzione è stata dedicata al vitigno Cavrara, per le sue caratteristiche distintive. Inoltre è stato considerato un biotipo di un vitigno minore (probabilmente Forselina) presente presso il Partner 18, moltiplicato dallo stesso partner, e ospitato in un vigneto di proprietà dell'azienda situato in Valpolicella, dove le piante sono allevate secondo il sistema tradizionale della zona (pergola). Di questo materiale è stata valutata la consistenza e lo stato sanitario per predisporre un'analisi agronomico-qualitativa adeguata.

CREA- Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria , CREA-VE (P3)

Sulle selezioni resistenti a peronospora e oidio ottenute a partire dalle varietà di interesse locale (Glera e Raboso Piave), messe in campo la scorsa primavera, sono stati effettuati i primi rilievi sanitari e agronomici. La variabilità nelle risposte di difesa osservate in campo in seguito ad infezione naturale ha permesso di evidenziare progenie "più promettenti" in funzione delle fonti di resistenza ereditate. Trattandosi di semenzali giovani tali rilievi si intendono solo indicativi e andranno ripetuti su più anni.

Delle selezioni resistenti impiantate lo scorso anno presso la Collezione del CREA-VE (Susegana), alcune decine di piante hanno iniziato a fruttificare; su queste sono stati raccolti dati preliminari su vigoria, fertilità, dimensioni e forma del grappolo, dimensioni e numero di acini per grappolo, colore dell'uva. Trattandosi di piante madri giovani, tali rilievi andranno ripetuti in diverse stagioni. Sulla base dei dati raccolti verranno poi scelti i genotipi più promettenti che saranno moltiplicati per le successive analisi agro-enologiche.

Azione 2.4 Trasferimento di caratteri migliorativi nelle varietà di interesse regionale

Raccolta e messa in coltura di materiale embriogenetico dai fiori.

Università degli Studi di Verona (P2)

Si è proceduto con l'induzione di embrioni da calli embriogenetici delle varietà Garganega, Corvina e Syrah le cui antere erano state messe in coltura l'anno precedente. Dai calli embriogenetici sono state rigenerate le

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 21/ 79
--	----------------

piante che ora si trovano in camera di crescita a condizioni controllate e che non manifestano alterazioni fenotipiche. Sono state messe in coltura nel frattempo antere di altre varietà, tra cui Glera, Sangiovese e Cabernet sauvignon.

CREA- Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria , CREA-VE (P3)

Tra maggio e giugno sono state raccolte (sia da piante in campo, che da talee fruttifere) diverse infiorescenze della varietà Glera. Diverse centinaia di espunti (ovario e antere) sono stati messi in coltura in diverse condizioni di crescita. Oltre 20.000 antere sono state complessivamente messe a coltura. Al momento da colture cellulari non si sono ancora ottenuti calli embriogenici, tuttavia alcune colture hanno dato embrioidi promettenti.

**Azione 2.4 Trasferimento di caratteri migliorativi nelle varietà di interesse regionale
Adattamento e applicazione di protocolli di trasferimento dei caratteri identificati alle varietà regionali da migliorare, utilizzando anche approcci di genome editing.**

Università degli Studi di Verona (P2)

Si è implementato un approccio di analisi di associazione basato sul risequenziamento in pool delle code fenotipiche per validare i candidati associati alla regolazione dell'epoca di invaiatura emersi in precedenti analisi.

E' stato messo a punto il protocollo di isolamento di protoplasti da calli embriogenici di Garganega e Sangiovese e di rigenerazione dell'intera pianta da tali protoplasti tramite embriogenesi (Allegato 3). I protoplasti sono stati trasfettati con geni reporter al fine di valutare l'efficienza di trasfezione, passaggio cruciale per la definizione di un protocollo di editing tramite trasferimento diretto del sistema CRISPR-CAS9 nei protoplasti.

CREA- Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria , CREA-VE (P3)

In primavera sono stati messi a germinare i vinaccioli di nuovi incroci intraspecifici tra alcune varietà di *V. vinifera* di origini Caucasiche, e la varietà Glera. L'ottenimento di varietà resistenti da queste popolazioni consentirà la selezione di nuovi genotipi di *V. vinifera tout court*, dunque non ibridi. Le piantine sono state trasferite dai plateau di germinazione in vasetti da 15 cm di diametro e allevate in serra fino all'acclimatamento in ombraio e successivo trapianto in campo, non appena ritenute in grado di superare lo stress nella primavera di 2021.

**Azione 2.4 Trasferimento di caratteri migliorativi nelle varietà di interesse regionale
Valutazioni fenotipiche e genetiche delle popolazioni segreganti.**

Università degli Studi di Verona (P2)

Si è conclusa la mappa genetica densa basata su marcatori SNP per la popolazione Cabernet Sauvignon x Corvina. La popolazione è stata propagata e le piante sono state messe a dimora in tre diversi campi sperimentali in duplice copia per ciascun campo. Si sono iniziate analisi genetiche e la propagazione di altre due popolazioni. Infine sono stati definiti i protocolli per le valutazioni fenotipiche di resilienza a stress da calore e fenologia, e si è effettuata una valutazione estesa della fenologia nelle progenie di tre incroci.

CREA- Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria , CREA-VE (P3)

Sono state effettuate alcune valutazioni fenotipiche in campo sui semenzali ottenuti da attività di breeding precedenti al presente progetto. Inoltre, è stata fatta un'accurata fenotipizzazione su nuove popolazioni segreganti tramite infezione controllata con oidio. La genotipizzazione di tali progenie è in corso.

WP 3 - Mitigazione degli impatti del cambiamento climatico sulla qualità delle uve

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Attività previste e modalità di attuazione
WP3	3.1	M10-M26 M10-M11, M17-M23 M10-M12, M18-M24 M10-M12, M18-M24	Monitoraggio continuo umidità suolo e consumi idrici stagionali - Definizione soglie d'intervento - Monitoraggio risposte fisiologiche varietali alla disponibilità idrica Stima coefficienti colturali Implementazione Decision Support System (DSS) Gestione irrigua assistita da DSS e verifica adacquamenti automatizzati Validazione gestione irrigua Valutazione consumi idrici stagionali – Valutazione volumi idrici erogati
	3.2	M12-M13, M17-M18, M24-M25 M12-24 M12, M24	Sviluppo tecniche di sovescio Sviluppo tecniche concimazione organica e diserbo Sviluppo tecniche di compostaggio Monitoraggio evoluzione SO nei terreni Valutazione capacità di sequestro del C
	3.3	M10-M11, M20-M24 M11, M21- M23 M11, M20- M23 M11-M12, M23-M24	Applicazione tecniche di gestione della chioma Monitoraggio dinamiche di maturazione Valutazione capacità di riduzione della temperatura Definizione tecniche innovative di gestione della chioma

Azione 3.1 Determinazione consumi idrici stagionali (2018, 2019). Stima dei coefficienti colturali del vigneto. Implementazione DSS. Caratterizzazione della risposta varietale alla gestione idrica. Monitoraggio continuo stato idrico del suolo. Adacquamenti automatizzati (fine 2018-2019)

AL TASK HANNO CONTRIBUITO ANCHE CONSULENTI ESTERNI INCARICATI DA COLLIS (P14), VI.VO AGRICOLA (P27) E DAGLI ALTRI PARTNER – VEDI SIU PER LE RELAZIONI TECNICHE DI DETTAGLIO-

Descrizione:

Azione 3.1 - Monitoraggio e caratterizzazione dei consumi idrici del vigneto e sviluppo di strategie irrigue ottimizzate per una riduzione dei consumi

Università degli Studi di Padova (P1)

L'obiettivo di questa specifica azione è stato quello di monitorare l'evapotraspirazione effettiva (ET) di un vigneto rappresentativo della realtà veneta di pianura per fornire delle indicazioni per il miglioramento dell'efficienza della gestione irrigua nel vigneto. Presso l'Azienda Bosco del Merlo, è stata misurata continuamente l'ET del vigneto, mediante la tecnica micrometeorologica dell'*eddy covariance*, fornendo misure reali dei consumi idrici del vigneto su base semioraria insieme ad una serie completa di variabili meteorologiche (radiazione ad onda corta e lunga, temperatura, umidità e pressione dell'aria, velocità e direzione del vento, precipitazione liquida e solida, temperatura e contenuto idrico del terreno, ecc.). A questo scopo sono stati derivati i valori di resistenza colturale necessari per il calcolo dell'ET mediante approccio *one-step* e *two-step*, basati sull'equazione di Penman-Monteith, riconosciuta dalla FAO come standard internazionale per il calcolo dell'ET. Mettendo a confronto i valori di ET misurata in vigneto con l'ET di riferimento (ET₀), calcolata a partire da dati meteorologici standard, sono stati ricavati dei valori medi di coefficiente colturale (K_c) per le diverse fasi di crescita vegetativa del vigneto. Inoltre, l'ET calcolata

mediante i coefficienti colturali standard proposti dalla FAO per il vigneto è stata messa a confronto con l'ET misurata in vigneto.

Dallo studio è emerso come utilizzando i coefficienti colturali FAO si riscontri una importante sovrastima dell'ET e quindi del consumo idrico del vigneto. Invece, stimando l'ET mediante gli approcci *one-* e *two-step*, utilizzando rispettivamente la resistenza colturale e i K_c derivati per lo specifico vigneto di studio, si è ottenuta una stima più accurata rispetto all'ET reale del vigneto.

I valori mensili ottenuti dei coefficienti colturali (K_c), insieme ai dati meteorologici, fenologici e biometrici raccolti, utili alla contestualizzazione dei consumi idrici misurati, sono stati messi a disposizione del partner ABACO per l'implementazione del sistema di supporto alle decisioni (DSS) relativo alla gestione irrigua del vigneto consentendo ai viticoltori e agli operatori del settore di stimare con maggiore accuratezza i fabbisogni irrigui durante le diverse fasi vegetative del vigneto, aumentando quindi l'efficienza dell'irrigazione.

In quest'ottica sono stati effettuati diversi incontri con i partner aziendali delle aree di Verona a Treviso insieme al partner ABACO per mostrare il funzionamento, le potenzialità del DSS in fase di sviluppo e predisporre un adeguato protocollo di raccolta dei dati presso le singole aziende utili alla contestualizzazione dei consumi idrici specifici.

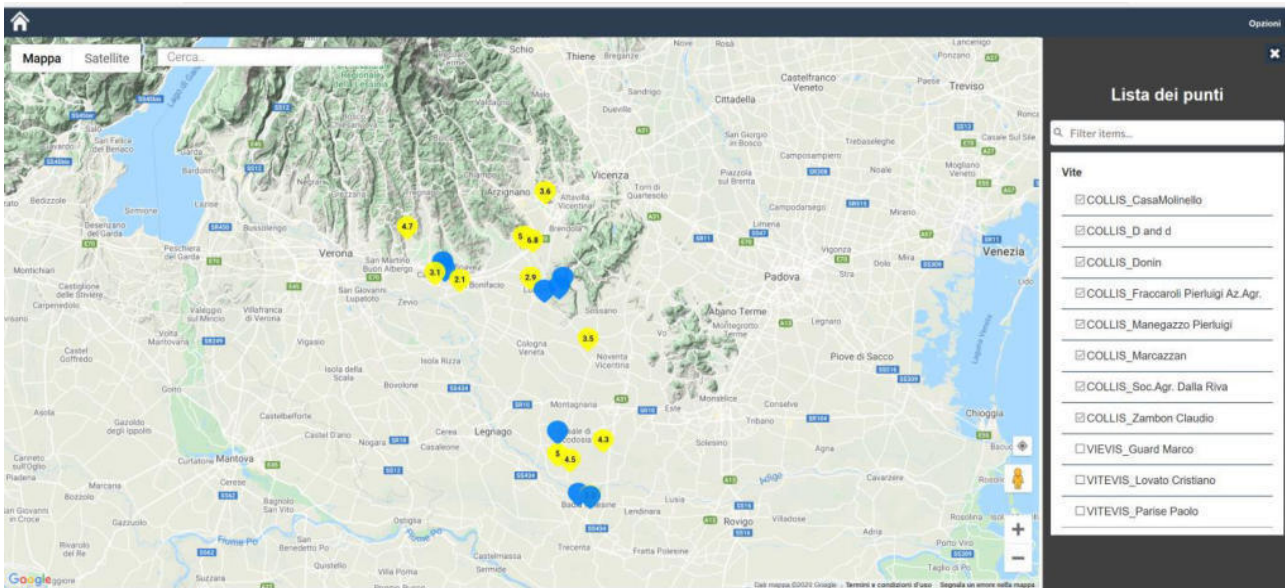
Università degli Studi di Verona (P2)

Sono proseguiti gli incontri tra partner aziendali dell'area della Valpolicella, i ricercatori di UniVr e UniPd che coordinano questa azione e il partner Abaco al quale le aziende hanno cominciato a fornire le variabili meteorologiche per l'implementazione del DSS relativo alla gestione irrigua. Abaco ha elaborato tali dati e ha iniziato l'elaborazione delle stime dei fabbisogni idrici in base ai coefficienti colturali calcolati da UniPd. La stima dei fabbisogni idrici e il conseguente consiglio irriguo è stato confrontato con gli effettivi regimi irrigui adottati dai partner nei rispettivi vigneti oggetto di sperimentazione.

Le aziende viticole coinvolte da Collis hanno collaborato, oltre che con i Centri Ricerca, anche con i partner tecnici interni ed esterni (fra gli altri 3A srl, l'agronomo Luca Santini etc) al fine della realizzazione di una rete di monitoraggio continua dei fabbisogni idrici del vigneto (umidità del suolo, consumi idrici stagionali). Sono stati predisposti dei registri di monitoraggio delle risposte fisiologiche varietali alla disponibilità idrica con collegata definizione delle soglie di intervento. Si sono promossi, per la prossima stagione produttiva, gli adacquamenti automatizzati, che verranno assistiti e sincronizzati con i DSS in corso di sperimentazione.

Più nel dettaglio, la già citata 3A Srl ha messo a punto un sistema di monitoraggio dei fabbisogni irrigui dei vigneti delle aziende viticole coinvolte nella sperimentazione da Collis: il sistema di supporto alle decisioni messo a punto si fonda sull'integrazione di dati provenienti da modelli previsionali, rilievi in campo e immagini satellitari ed ha personalizzato e reso disponibile una piattaforma di supporto per gli operatori di campo, in cui è possibile inserire osservazioni di campo in tema di stress idrico e monitoraggio consumi del vigneto e confrontarle con un database meteorologico elaborato a partire dalle misure rilevate dalle stazioni automatiche. 3A ha, in particolare, attivato una rete di rilevazione multidimensionale, costituita da 4 punti per misura dei principali parametri agrometeorologici (temperatura e umidità dell'aria, velocità del vento, precipitazioni e radiazione solare) e da 4 punti di misura del contenuto idrico del suolo utile.

A seguire, evidenza grafica dei punti monitorati da 3A e corrispondenti alla localizzazione delle aziende agricole incaricate da Collis.



Il Task 3.1 ha visto anche il coinvolgimento di **Farm Technologies srl di Milano**. La consulenza era finalizzata a determinare ed interpretare i risultati collegati all’impatto assoluto e relativo alla disponibilità idrica di un vigneto di Glera (unità funzionale di un ettaro) di proprietà di Vi.Vo Agricola S.r.l nel periodo Aprile-Settembre 2019. Lo studio ha promosso l’adozione della metodologia “Water Footprint Assessment”, che prevede la quantificazione del consumo idrico attraverso l’analisi volumetrica di due indicatori. L’analisi si è aperta con le caratteristiche dei suoli, profondi, di origine fluvio-glaciale, di tessitura moderatamente fine in superficie, media in profondità, molto calcarea in superficie ed estremamente calcarea in profondità, alcalina, con accumulo di carbonati in profondità, drenaggio mediocre ed accumuli di limo. Il regime idrico del suolo è emerso essere udico, con prevalenza di limi e argille, scarsa presenza di sostanza organica, assenza di scheletro. La fase di campagna è stata valutata in tutti i processi, dal germogliamento alla maturazione. Si è attinto a dati ARPAV per le caratteristiche pedologiche dei suoli e per i dati meteo stagionali, interpolati tramite il metodo IDW (= Inverse Distance Weight). I dati secondari derivano dalla piattaforma del progetto Copernicus dell’Agenzia Spaziale Europea (immagini multispettrali a 12 bande). Dall’incrocio dei dati sopra è stato possibile rilevare lo stato di stress colturale. La coltivazione del vigneto a Glera, nel periodo vegetativo considerato, risulta avere un’impronta idrica verde di 3054 m³/ha e un’impronta blu di 1630 m³/ha nell’area a tessitura limoso-argillosa, mentre scende a 2946 m³/ha (impronta verde) e a 1597 m³/ha (impronta blu) nell’area a tessitura limoso-argillosa. Il tentativo di integrare il bilancio idrico colturale con l’indice di NDVI sovrastima il fabbisogno idrico e riduce la componente evapotraspirativa di acqua verde. L’analisi di sostenibilità per un suolo franco-limoso-argilloso e un suolo limoso-argilloso vede una buona condizione per quanto riguarda l’impronta blu che si attesta ad un valore medio di 0,25 m³/m³ e 0,32 m³/m³, mentre sale a un valore medio di 0,87 m³/m³ e di 0,61 m³/m³ per quanto riguarda l’impronta verde e che riguardano rispettivamente analisi stimate con soli dati rilevati a terra e attraverso l’integrazione con dati da remoto. Il valore più alto nel caso del consumo di acqua verde non deve considerarsi come insostenibile, in quanto il volume relativo viene rapportato ad una disponibilità nel periodo meno piovoso dell’anno e con temperature più alte rispetto la media annua.

Azione 3.2 Implementazione, monitoraggio e valutazione delle tecniche di accumulo della SO nel vigneto. Esecuzione di test con ammendanti organici e prove di diserbo.

Descrizione:

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 25/ 79
--	----------------

Azione 3.2 - Sviluppo di tecniche di accumulo e tutela della sostanza organica del terreno

CREA- Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria , CREA-VE (P3).

Le attività svolte in collaborazione con i partner aziendali nel corso della seconda fase di progetto sono state le seguenti:

Prove di diserbo: sono state svolte differenti prove sperimentali nelle aree di Treviso, Padova e Vicenza:

- Il protocollo base, messo a punto per le aziende incaricate della sperimentazione da parte di Collis (con vitigni localizzati nella zona di Lonigo, Sovizzo, Montecchio Maggiore, Sarego, Montebello) e nel Padovano (Castelbaldo e Urbana) è consistito in una prova con lo scopo di confrontare l'effetto del diserbo meccanico tramite lavorazione del sottofila con il diserbo tramite il Grasskiller (Caffini). L'azienda viticola di Colognola ai Colli (VR) ha effettuato anche prove aggiuntive, di confronto con altri sistemi di diserbo, sperimentando l'efficacia del diserbo con acido pelargonico. Sono state infatti confrontate tre tesi di diserbo applicate su tre filari differenti (Lavorazione sottofila lame/dischi, Diserbo con Glifosate, Diserbo Acido Pelargonico. E' stato inoltre valutato l'impatto del tipo di diserbo sui parametri di fertilità del suolo.

Lo stesso per l'azienda viticola di Montebello Vicentino (VI). La prova sperimentale si è svolta all'interno di due appezzamenti della stessa azienda, ma con differente giacitura (collinare e pianeggiante). Nel corso della sperimentazione è stata verificata l'efficienza di contenimento delle infestanti dell'acido pelargonico a confronto con lo sfalcio (vigneto in pendenza) o con lavorazioni del suolo (vigneto in piano). E' stato inoltre valutato l'impatto del tipo di diserbo sui parametri di fertilità del suolo.

Le attività del Task hanno inoltre comportato, da parte della aziende agricole coinvolte da Collis, su coordinamento dei centri ricerca, del personale agronomico di riferimento e dei consulenti esterni, l'impostazione di parcelle sperimentali sottoposte a diversi interventi di lavorazione del suolo (ovvero, l'utilizzo di macchinari arieggiatori e decompattatori a confronto con parcelle non lavorate).

Nell'area della DOCG Prosecco, Vi.V.O. Agricola (TV), nel Veronese e Vicentino, sono state condotte le seguenti due linee di ricerca:

Prova di applicazione di compost: è stata avviata una sperimentazione finalizzata a valutare l'impiego di compost per il mantenimento-miglioramento della fertilità del suolo nell'area della DOCG Prosecco. La prova è stata condotta in un nuovo impianto, localizzato ad Ogliano (TV) e situato in un versante collinare terrazzato. Nel corso della prova sono stati valutati i parametri chimico-fisici del suolo ed è stato monitorato l'effetto dell'utilizzo di compost sui parametri di fertilità microbiologica del suolo, sull'accrescimento vegetativo e sullo stato nutrizionale delle giovani piante.

Prova di sovescio: La sperimentazione è stata eseguita in un impianto localizzato a Costa di Conegliano (TV), posto su suolo sbancato in forte pendenza, particolarmente degradato. La sperimentazione intende valutare l'efficacia del sovescio per il miglioramento della fertilità di suoli collinari degradati. La prova è stata avviata con la semina del sovescio (miscuglio commerciale) nel mese di Novembre 2018. Nel corso del primo anno, da considerarsi preliminare, è stata effettuata la caratterizzazione chimico fisica e microbiologica dei suoli e il primo interrimento del sovescio.

Presso l'Vi.V.O. Agricola ad ottobre 2018 è stata eseguita la semina separata (Allegato 4) su interfila non lavorato di n.16 essenze (graminacee, leguminose, crucifere); nel mese di giugno in concomitanza con la fioritura è stata determinata la quantità di sostanza secca aerea e radicale (da valutare se procedere anche alla determinazione della composizione chimica). A novembre 2019 si è ripetuta la stessa semina questa

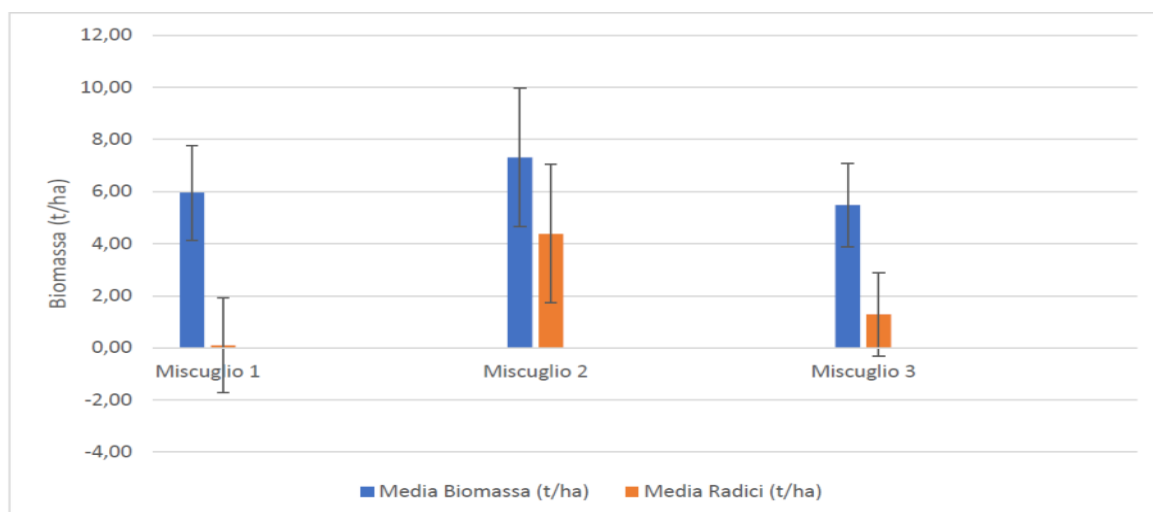
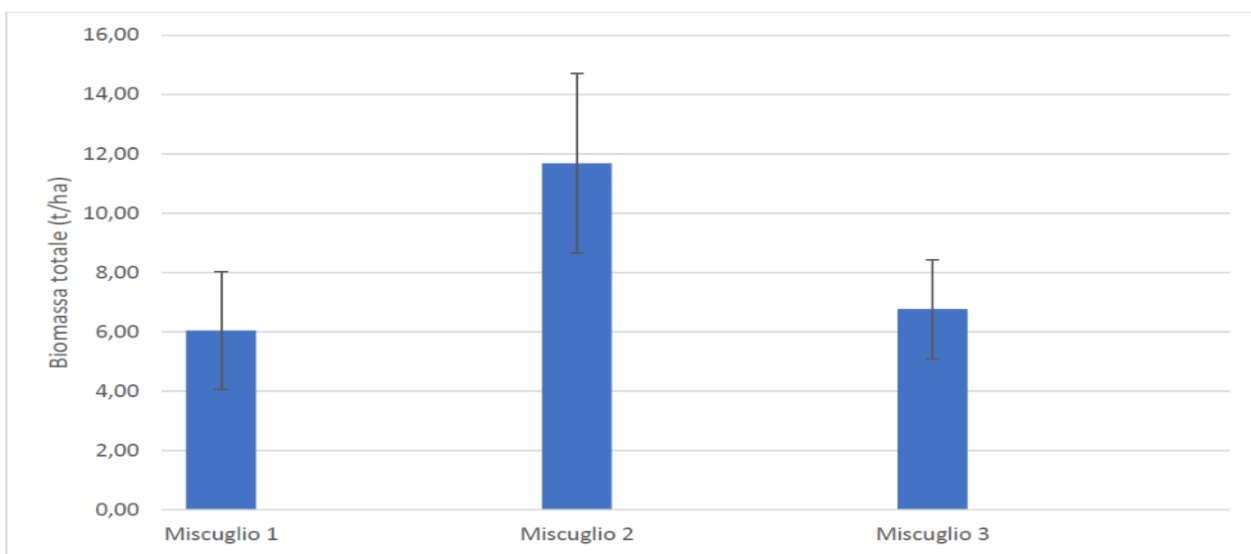
volta però su interfila lavorato a 20 cm di profondità allo scopo di valutare l'influenza di questo parametro sulla biomassa prodotta. Per la semina è stata testata la seminatrice microgranulare elettronica Ape di Alpego Spa, azienda vicentina specializzata. La seminatrice di Alpego, adatta anche a spazi molto ristretti e funzionale alla distribuzione di semi mono prodotto, granulari e miscugli erbacei anche per la tecnica del sovescio, garantisce una semina omogenea dall'inizio alla fine del lavoro tramite il sistema brevettato "Security Mix" che evita la separazione tra le diverse tipologie e dimensioni di sementi. Progettata per lavorare in combinata con l'erpice rotante consente inoltre di decidere e variare a seconda delle necessità la profondità e la larghezza di semina.

In Provincia di Verona, nell'azienda di Colognola ai Colli incaricata da Collis dell'attività sperimentale, si è confrontato il peso secco/ha prodotto da un erbaio di sola Phacelia e di sola Senape bianca, seminato a novembre 2018 nell'interfila di un giovane vigneto. Si sono raccolti i campioni di suolo per valutare parametri chimici e microbiologici.

Nei vigneti del vicentino (Montecchio Maggiore), sono stati effettuati, dall'autunno 2018 ed anche nell'inverno 2019, diversi tentativi di semina a confronto su diverse parcelle. Si sono testate tecniche di semina differenti e miscele diverse di sovescio (facelia, senape, miscugli erbacei). Per la semina è stata utilizzata, come in Vi.Vo Agricola, la seminatrice microgranulare elettronica Ape di Alpego Spa, azienda vicentina specializzata (vedi a seguire per maggiori dettagli). E' stata poi effettuato un primo interrimento del sovescio; l'attività sperimentale verrà proseguita nella fase successiva del progetto.

Dalla caratterizzazione fisica dei suoli deriva quanto evidenziato nei grafici a seguire:

	Miscuglio 1			Miscuglio 2			Miscuglio 3		
Biomassa aerea (t/ha)	8,040625	4,72625	5,086875	10,37313	5,77625	5,770625	3,6425	6,6125	6,19625
Radici (t/ha)	0,305625	0	0	4,784375	4,523125	3,82625	1,40875	1,76125	0,675625
Biomassa/Radici	26,30879	#DIV/0!	#DIV/0!	2,168125	1,277049	1,508167	2,585626	3,754436	9,171138
Media Biomassa (t/ha)	5,95			7,31			5,48		
Dev std Biomassa (t/ha)	1,82			2,66			1,61		
Media Radici (t/ha)	0,10			4,38			1,28		
Dev std Radici (t/ha)	0,18			0,50			0,55		
Totale (t/ha)	6,05			11,68			6,77		
Dev std (t/ha)	1,99			3,03			1,66		



Il Task ha comportato la raccolta di campioni di suoli differenti, attività che ha coinvolto anche le altre aziende viticole coinvolte da Collis e localizzate nel padovano, vicentino e veronese.

Azione 3.3 Valutazione effetti delle tecniche di gestione della chioma sulla temperatura delle bacche, sulle dinamiche di maturazione, sull'equilibrio vegeto-produttivo.

Descrizione:

Azione 3.3 - Sviluppo di tecniche innovative di gestione della chioma, in funzione della qualità.

Università degli Studi di Verona (P2)

Gli interventi concordati con i partner aziendali sono stati applicati alle varietà Corvina, Corvinone e Rondinella allevate a spalliera in un sito collinare della Valpolicella orientale. Il primo intervento consisteva in una defogliazione della parte mediana-apicale dei germogli mirata ad una riduzione della capacità fotosintetica della pianta. L'intervento è stato eseguito con una defogliatrice pneumatica su entrambi i lati del filare alla fine dell'inviatura, nel primo anno di sperimentazione. Nel secondo anno, per cercare di

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 28/ 79
--	----------------

ottenere risultati più evidenti in termini di posticipo della maturazione tecnologica, l'intervento è stato eseguito su una fascia di parete fogliare leggermente (10 cm) più elevata, è stato eseguito più tardivamente (1 settimana dopo la fine dell'invaiaura) ed è stato seguito da una rifinitura manuale per rimuovere le foglie residue lasciate sui germogli dopo l'intervento meccanizzato. Il secondo intervento concordato consisteva in un trattamento anti-riscaldamento con argilla bianca (caolino) principalmente sulla zona dei grappoli. Questo trattamento è stato eseguito due volte nel corso della maturazione (un trattamento una settimana dalla fine dell'invaiaura e l'altro circa 10 giorni più tardi). Considerati risultati quasi nulli ottenuti nel primo anno, nel secondo anno questo intervento non è stato eseguito ed è stato sostituito da un trattamento sui grappoli con un fitoregolatore auxinico (NAA), eseguito una settimana prima dell'inizio dell'invaiaura. Per tutte le prove di entrambe le annate sono stati misurati i parametri di maturazione (peso della bacca, solidi solubili, acidità, pH, polifenoli e antociani) su campioni di bacche raccolte in campo. Inoltre sono stati determinati i parametri della produttività alla raccolta.

CREA- Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria , CREA-VE (P3)

Prove di defogliazione.

Si è valutata l'efficacia della defogliazione effettuata in pre-fioritura nella zona del grappolo, con diversi tipi di defogliatrici e con diverse intensità sui due lati del filare.

- Prova Vi.V.O. Agricola, di Salgareda (Tv): L'obiettivo è quello di migliorare l'aspetto qualitativo e sanitario del Merlot e Pinot g., portandolo verso una più completa maturazione e una maggior ricchezza compositiva. Ad inizio fioritura è stata eseguita una defogliazione con macchina Trinova (aspirante a rulli) su cordone speronato con asportazione di ca il 20% delle foglie del tratto basale e frammenti di grappolo (3-5% della produzione) . Per il Merlot una grandinata a luglio ha obbligato a sospendere la prova che sarà ripetuta nel 2020, mentre per il Pinot g. si è potuto portare a termine la prova.

- Prove che hanno coinvolto le aziende viticole individuate da Collis (localizzate nel padovano - Castelbaldo e Urbana-, e vicentino – Lonigo, Montebello, Montecchio Maggiore, Sovizzo, Sarego) e la varietà Pinot grigio; l'obiettivo è infatti quello di ottimizzare l'impiego della defogliazione per migliorare gli aspetti qualitativi- sanitari della varietà Pinot Grigio.

Particolarmente significative le prove effettuate presso le aziende di Montecchio Maggiore e di Lonigo: nel primo dei vitigni di Montecchio, è stata comparata una defogliazione effettuata con defogliatrice a tamburi (Pellench) e con defogliatrice pneumatica (soffiatrice Olmi) entrambe eseguite in pre-fioritura, solo sul lato Est del filare. Alla vendemmia sono stati rilevati i parametri produttivi, qualitativi e sanitari su tre repliche di 5 viti per ciascuna tesi. Nel secondo caso, a Lonigo, è stata comparata una defogliazione effettuata con defogliatrice a rulli controrotanti (Binger), eseguita in pre-fioritura, solo sul lato Est del filare e su lati Est e Ovest. In particolare, i rilievi hanno voluto valutare l'effetto sull'incidenza di scottature al grappolo e valutare se un intervento precoce influenza l'entità della produzione. Alla vendemmia, sono stati rilevati i parametri produttivi, qualitativi e sanitari su tre repliche di 5 viti per ciascuna tesi.

Monitoraggio dinamiche di maturazione

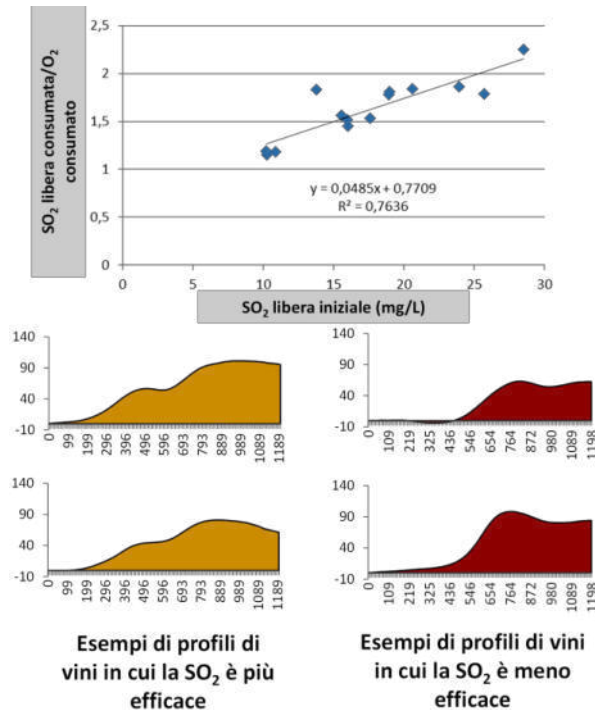
Presso l'Az. Santa Margherita (VE) su vigneto di Glera è stato reimpostato l'impianto di irrigazione per renderlo consono ad una prova di fertirrigazione con lo scopo di salvaguardare la frazione acida tramite somministrazione frazionata di azoto (15 g/ceppo tra fioritura e invaiatura) e mantenimento sino a post invaiatura di uno stato idrico ottimale. I primi dati raccolti dovranno essere confermati nell'annata 2020 anche grazie ad alcune variazioni al piano sperimentale (es. maggior frazionamento distribuzione azoto).

WP 4 - Riduzione delle dosi di SO₂

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Attività previste e modalità di attuazione
WP4	4.1	M10-M26	Classificazione di mosti/vini in base ai markers identificati Vinificazione con dosi di SO ₂ ottimizzate in base ai markers Studio evoluzione vini per validazione markers
	4.2	M10-M26	Vinificazioni con condizioni idonee a riduzione SO ₂ .
	4.3	M10-M26	Prove di lavaggio delle uve e vinificazione. Studio fenomeni associati al lavaggio (interazioni lieviti-batteri, influenza sull'ossidazione)

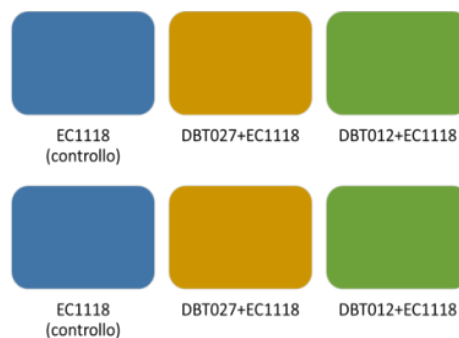
Azione 4.1 Classificazione vini in base ai markers. Prove di vinificazione in azienda

Descrizione: Nel corso della vendemmia 2019 sono state condotte prove di vinificazione finalizzate all'ottenimento di vini da differenti itinerari produttivi. Sono stati inoltre selezionati, presso le aziende partecipanti, vini provenienti da itinerari di lavorazione definiti, che verranno presi in considerazione nel corso del progetto. Sono stati ad oggi ottenuti un totale di 20 vini bianchi e 10 vini rossi. Attualmente sono in corso le analisi finalizzate alla loro classificazione in base ai markers identificati nella Fase precedente, nonché allo studio della loro evoluzione durante la conservazione. Di particolare rilievo per le finalità del progetto risulta l'applicazione del metodo di analisi elettrochimica precedentemente descritto, in quanto caratterizzato da un elevato carattere predittivo della capacità di un vino di reagire con l'ossigeno e della sua tendenza a consumare SO₂ nel corso di tale reazione. La Figura riportata di seguito mostra i dati preliminari ottenuti su vini bianchi, da cui si evince la possibilità di utilizzare il segnale elettrochimico per la classificazione di vini diversi in relazione alla capacità antiossidante della SO₂



Azione 4.2 Nuove tecnologie di fermentazione. Prove di vinificazione in cantina.

Descrizione: Per quanto concerne l'azione 4.2, gli obiettivi di questa seconda fase di progetto hanno riguardato lo studio del potenziale di lieviti *Saccharomyces* basso produttori di acetaldeide e lieviti non-*Saccharomyces* selezionati da UNIVR per l'utilizzo in vinificazioni a ridotto contenuto di anidride solforosa. Il piano sperimentale è stata condotta secondo uno schema che ha consentito di verificare l'efficacia dei non-*Saccharomyces* a confronto con il singolo *S. cerevisiae* fermentativo (v. figura)



Le prove sono state condotte su volumi di circa 2 hl; una prima prova è stata condotta senza aggiunta di SO₂, mentre la seconda ha visto l'utilizzo di 30 mg/l di metabisolfito di potassio.

Dai primi risultati si evince come l'impiego di lieviti non-*Saccharomyces*, in assenza di aggiunta di solforosa, abbia determinato una riduzione del contenuto in SO₂ totale, acetaldeide e glicerolo rispetto al controllo. Benché i risultati della seconda prova (30 mg/L SO₂) non siano ancora disponibili, si può affermare che l'impiego di lieviti non-*Saccharomyces* appare una strategia promettente nonostante la contaminazione del mosto in ingresso fosse rilevante (circa 10⁶ UFC/ml).

Azione 4.3 Installazione del prototipo di macchina per il lavaggio uve. Prove sperimentali di lavaggio uve e vinificazione in cantina

Descrizione: Nell'ambito dell'azione 4.3, è stato valutato dell'impatto del trattamento di lavaggio di uve appassite (vendemmia 2018) effettuato su scala di cantina con un prototipo sperimentale. Le attività hanno

previsto l'allestimento di prove di microvinificazione spontanee e guidate su scala di laboratorio (1L) di uve lavate e non lavate prelevate in cantina, corredate da opportune analisi chimiche e microbiologiche. Il risultato principale riguarda l'effetto positivo del trattamento di lavaggio sulle cinetiche delle fermentazioni guidate, in cui i tempi di fermentazione sono risultati ridotti, pertanto si può affermare che il lavaggio rappresenta uno strumento utile per migliorare il quadro della gestione della SO₂.

È stata inoltre monitorata la qualità microbiologica dell'acqua di lavaggio, importante parametro che influenza l'efficienza della rimozione dei microrganismi dall'uva. La filtrazione di campioni d'acqua e la successiva estrazione del DNA costituiscono una procedura rapida e promettente per un efficace monitoraggio.

WP5 - Pratiche enologiche sostenibili per la longevità dei vini

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Attività previste e modalità di attuazione
WP5	5.1	M10-M26	Vinificazioni con differenti coadiuvanti Studio longevità dei vini mediante analisi componenti fenolica e aromatica
	5.2	M10-M26	Vinificazioni in differenti condizioni di ossidazione e valutazione condizioni stoccaggio e trasporto idonee

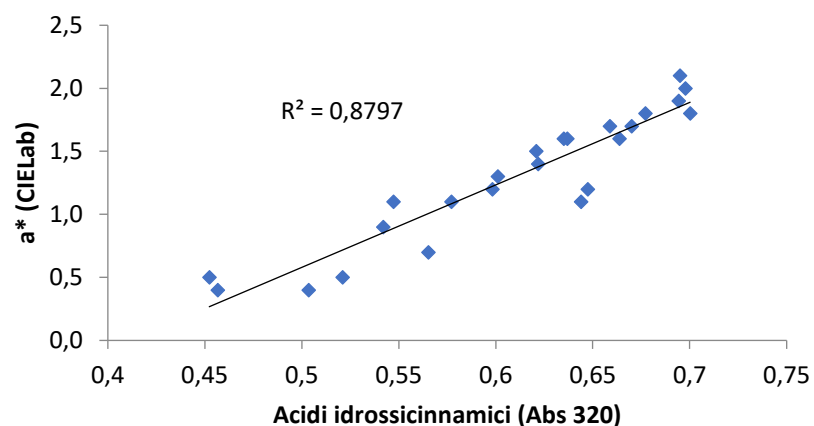
Azione 5.1 Vinificazioni con coadiuvanti e studio shelf-life

Descrizione: Sono stati impiegati, in fase di chiarifica dei mosti, differenti coadiuvanti a base di proteine vegetali (patata e pisello), combinati e non con coadiuvanti non proteici quali PVPP o bentonite. I risultati nella tabella seguente, relativi a un mosto di uve Lugana, mostrano che le proteine vegetali in combinazione con il PVPP hanno una maggior capacità di rimozione dei polifenoli più facilmente ossidabili (flavanoli e acidi idrossicinnamici), con probabili ripercussioni favorevoli sulla shelf-life dei vini.

Calo percentuale del contenuto di sostanze fenoliche ossidabili in funzione del trattamento di chiarifica, in rapporto a un controllo non trattato

MOSTI LUGANA	Controllo	Prot. Pisello + PVPP	Prot. Pisello	Caseina	Prot. Pisello + bentonite	Prot. Patata + PVPP
<i>Flavanoli & proantocianidine tot.</i>	100	49	101	103	65	21
<i>Acidi idrossicinnamiltartarici tot.</i>	100	103	99	83	103	90
<i>Flavanoli tot.</i>	100	78	94	106	66	53
<i>Idrossiflavoni tot.</i>	100	102	99	109	99	108
<i>Stilbeni tot.</i>	100	83	108	124	85	63

Tale ipotesi è stata successivamente confermata attraverso test di invecchiamento accelerato condotti sui vini, dai quali è emerso chiaramente come la riduzione del contenuto in acidi idrossicinnamici sia fortemente associato a una ridotta comparsa di colorazione rosa durante la conservazione dei vini, come mostrato di seguito.



Sulla base di questi risultati, nel corso della vendemmia 2019 sono state condotte differenti prove su scala industriale presso differenti aziende afferenti al progetto.

Azione 5.2 Vinificazioni con differenti protocolli e studio della tenuta all’ossidazione in differenti condizioni di stoccaggio

Descrizione: Nel corso della vendemmia 2019 sono state condotte, in laboratorio e in azienda, prove di vinificazione basate su protocolli di vinificazione aventi come variabili principali

1. condizioni di pressatura delle uve, con particolare riferimento alla segmentazione delle differenti frazioni di pressa
2. livello di protezione antiossidante del mosto ovvero promozione di condizioni ossidative durante le operazioni prefermentative

E’ inoltre in corso la selezione, presso le aziende partecipanti, di altri vini provenienti da itinerari tecnologici definiti, che verranno presi in considerazione nel corso del progetto. Tutti i campioni ottenuti verranno sottoposti a prove di stress in condizioni simulanti trasporti su lunga distanza, in particolare quelle relative alle spedizioni verso i mercati nord-americano e asiatico.

WP6 - Riduzione degli output e dei consumi energetici ed idrici in cantina

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Attività previste e modalità di attuazione
WP6	6.1	M10-M22 M22-26	Vinificazioni a temperature superiori alla norma con prototipo recupero aromi Analisi dei vini ottenuti
	6.2	M10-M26	Vinificazioni a temperature superiori alla norma con lieviti selezionati Analisi dei vini ottenuti
	6.3	M10-M14 M14-27	Realizzazione e applicazione del prototipo su impianti di elettrodialisi Analisi composizione acqua e tartrati ottenuti
	6.4	M10-M26	Purificazione e caratterizzazione componenti estratte Ottimizzazione dei processi di estrazione

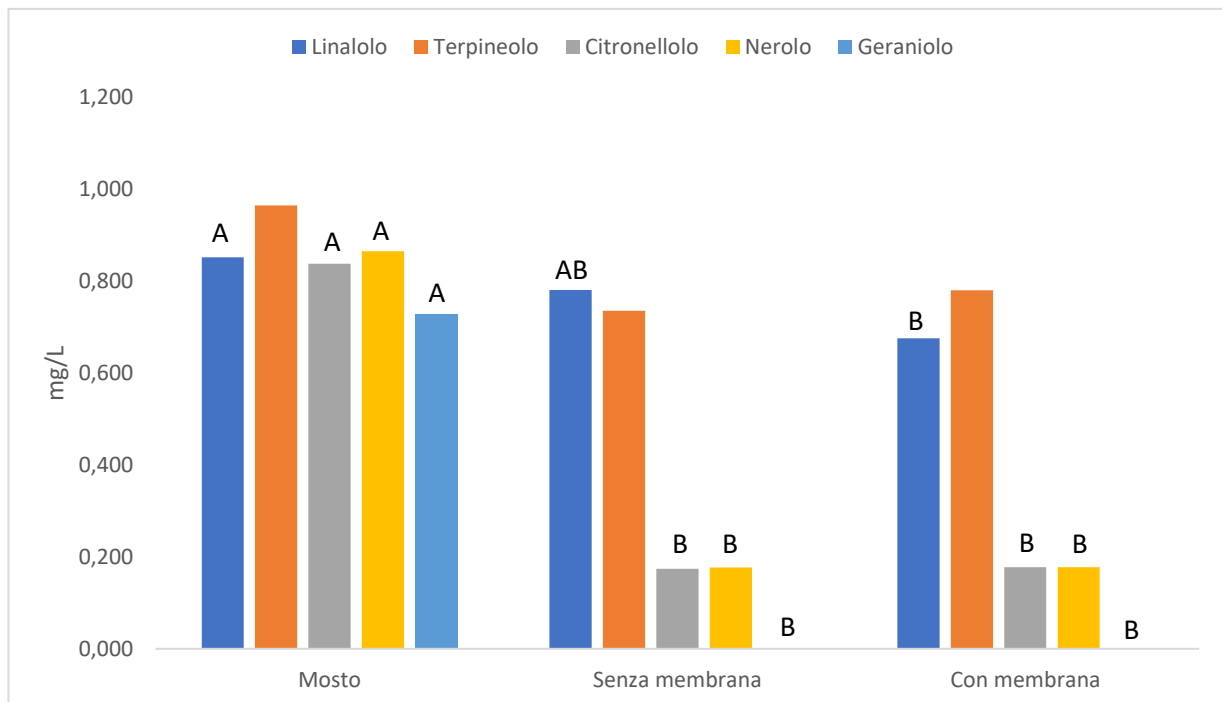
Azione 6.1 Realizzazione prototipo per recupero aromi. Prove di vinificazione

Descrizione: Nell’ambito di questo WP è stato utilizzato il prototipo messo a punto nella fase precedente in modo da poter essere applicato a dei piccoli fermentatori da 1 litro (vedi foto).

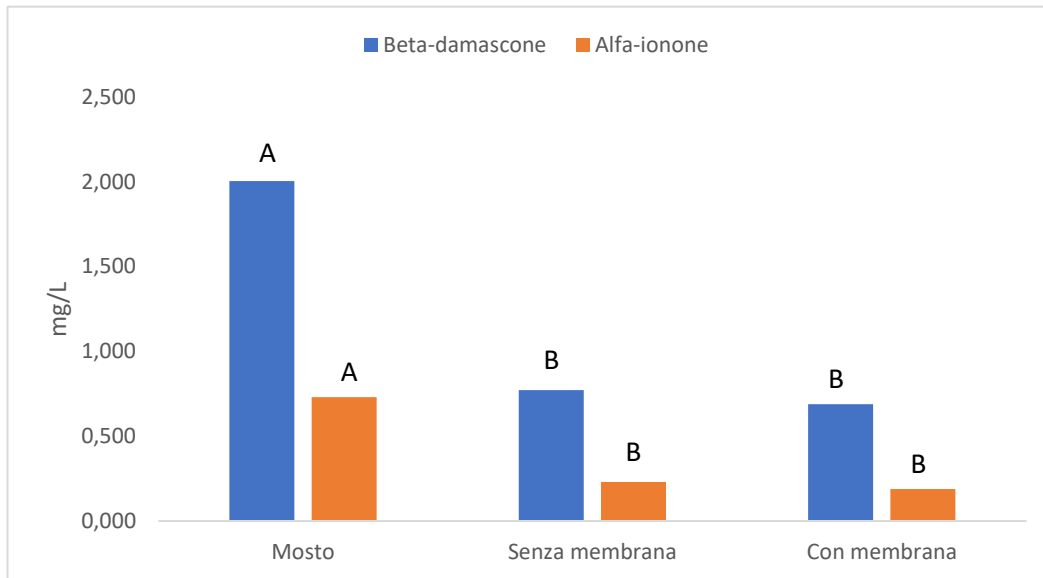


Sono state preparate soluzioni di mosto modello contenente concentrazioni note di aromi rappresentativi delle principali classi riscontrate nel vino. Sono state fermentate tre repliche di tale soluzione con il prototipo dotato di membrana e tre repliche con una libera fuoriuscita dei volatili (gas di fermentazione). Le fermentazioni sono state condotte a temperature di 25°C per evidenziare il più possibile eventuali differenze tra le tesi.

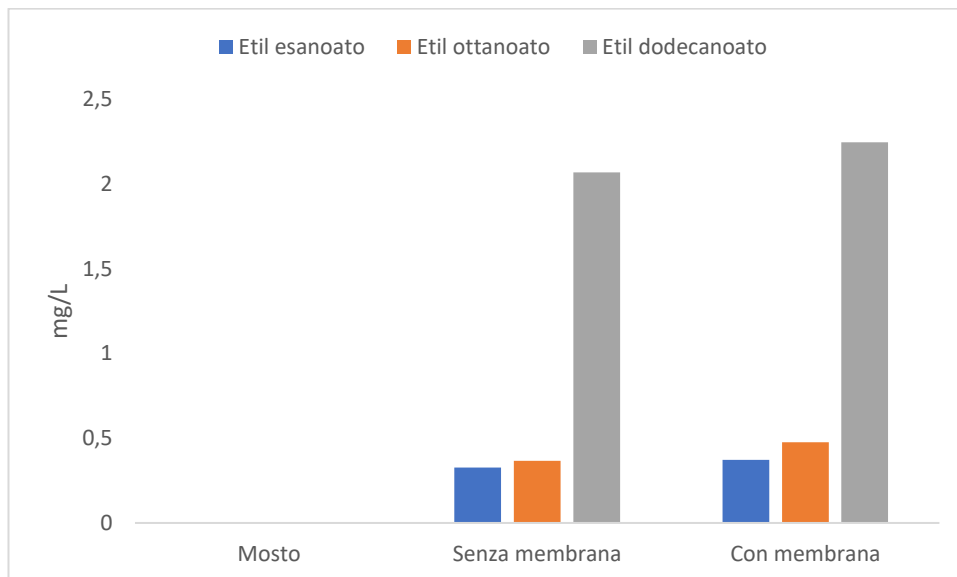
L’analisi gas cromatografica dei fermentati e il loro confronto con il mosto di partenza ha prodotto i seguenti risultati. Sui terpeni in generale si osserva che la fermentazione causa una loro diminuzione più o meno importante (ad eccezione del terpineolo che rimane costante). Mentre il linalolo diminuisce poco (circa 10%), citronellolo e nerolo diminuiscono molto di più (circa 80%) e il geraniolo addirittura scompare. Per quanto riguarda l’effetto della membrana, non è stata riscontrata nessuna differenza significativa tra i campioni fermentati con la libera fuoriuscita dei gas e quelli ottenuti in presenza del sistema a membrana.



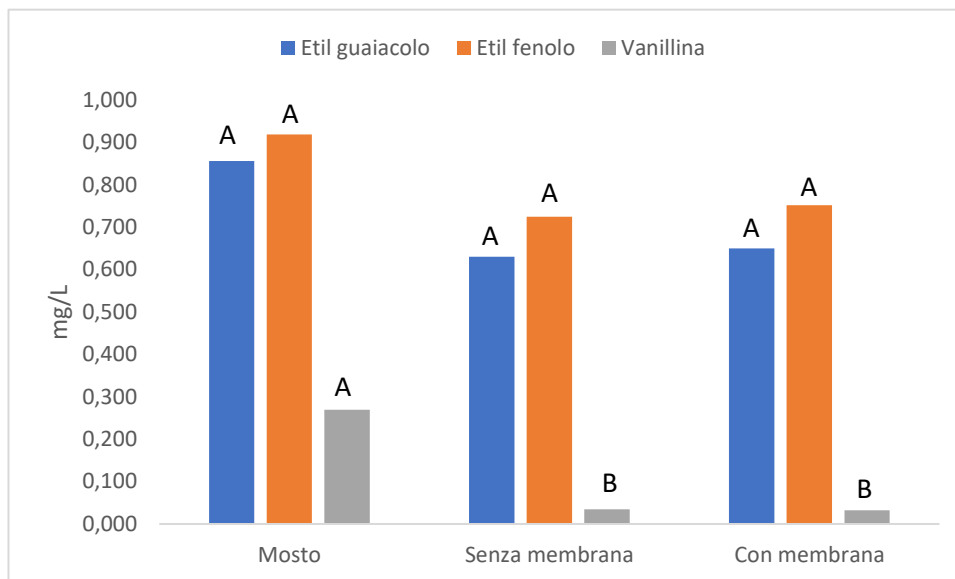
Anche per i norisoprenoidi (beta-damascone e alfa-ionone) si è osservata, con la fermentazione, una diminuzione della quantità inizialmente aggiunta al mosto modello, ma anche in questo caso non è stata riscontrata nessuna differenza significativa tra i campioni fermentati con o senza membrana.



Gli esteri etilici degli acidi grassi (aromi fruttati e floreali) derivano dalla fermentazione per cui non erano stati aggiunti nel mosto modello. Anche in questo caso non sono state trovate differenze significative tra i campioni fermentati in assenza e in presenza della membrana. Tuttavia, anche in assenza di significatività statistica, sembrerebbe esserci comunque una tendenza ad avere una maggiore concentrazione di esteri nei campioni fermentati con il sistema a membrana (circa 10% in più rispetto a quelli senza membrana).



Anche etil guaiacolo ed etil fenolo, i fenoli volatili prodotti da *Brettanomyces*, (aggiunti al mosto di partenza) tendono a non cambiare con la fermentazione, mentre la vanillina (composto fenolico che deriva soprattutto dall'invecchiamento in legno del vino) diminuisce. Anche per queste molecole non è stato evidenziato nessun effetto significativo di ritenzione da parte delle membrane.

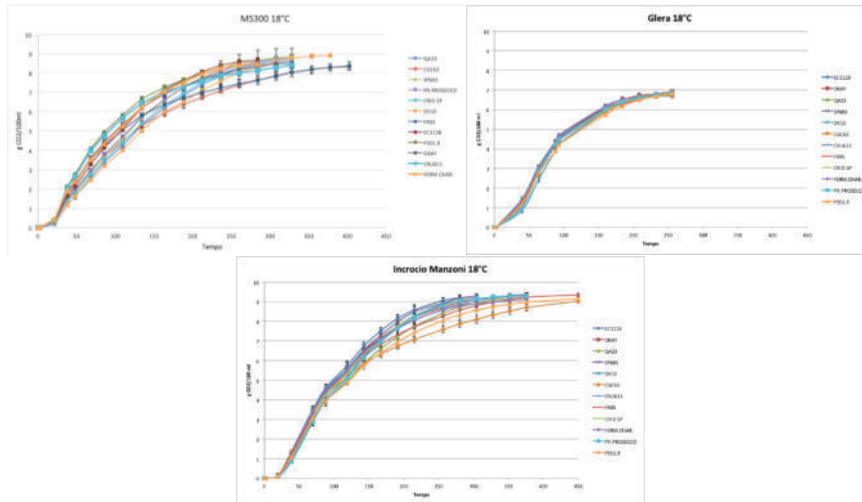


La conclusione di questa sperimentazione è che la tipologia di materiale che costituisce le membrane utilizzate non è sufficientemente selettiva nei confronti del trattenimento nella soluzione delle molecole aromatiche del vino, anche se il materiale silconico utilizzato era stato selezionato perché già utilizzato in alcune applicazioni mediche e per le sue caratteristiche di selettività nei confronti di alcuni gas (permeabile al vapore acqueo, alla anidride carbonica e all'acido solfidrico, una molecola indesiderata prodotta durante la fermentazione).

E' quindi necessario ripetere la sperimentazione impiegando materiali di membrana di tipologia diversa, che sono in fase di individuazione.

Azione 6.2 Prove di vinificazione

Descrizione: La sperimentazione prevista è strettamente correlata con l'azione 6.1, in quanto la valutazione dell'attività fermentativa e della produzioni di aromi a temperature più elevate è stata proposta insieme alla possibilità di modulare il contenuto di aromi mediante il prototipo descritto nell'azione 6.1. Anche se nella forma attuale il prototipo non ha prodotto i risultati attesi, si è deciso di proseguire con lo screening di un ulteriore gruppo di lieviti per la valutazione dell'attività fermentativa a temperature normali utilizzando, in questo caso, mosti diversi. In particolare, oltre al mosto sintetico (MS300), usato condizione di riferimento, sono stati considerati mosto di Glera e Incrocio Manzoni. E' stata scelta, come inizio, la temperatura di fermentazione di 18 °C. Successivamente, il medesimo guppo di lieviti verrà saggiato in mosto sintetico a 25°C per valutare l'effetto temperatura sulla cinetica di fermentazione.



Parallelamente, il CREA, coinvolto in questo WP, ha coordinato l'allestimento di prove di fermentazione a diverse temperature su scala di cantina, per poter valutare in contesto industriale il dispendio energetico ad esse associato. In un primo luogo, sono stati raccolti ed elaborati dati preliminari su vinificazioni già condotte in precedenza presso aziende vitivinicole socie del CONSORZIO TUTELA VINI CONEGLIANO VALDOBBIADENE (P15). Successivamente, si è proceduto all'allestimento di una vinificazione sperimentale ad hoc presso l'Azienda Santa Margherita SpA (P22).

Inizialmente è stata effettuata insieme ai tecnici aziendali la verifica della possibilità di estrapolare dal sistema di refrigerazione i dati relativi al raffreddamento delle vasche, per poter valutare il dispendio energetico. Sono state inoltre acquisite, da letteratura e presso i produttori di biotecnologie per l'enologia, informazioni salienti sui ceppi di lievito utilizzati dall'Azienda, in modo da poterne prevedere per quanto possibile il comportamento a diverse temperature, ed è stato così scelto il candidato più opportuno dal punto di vista aromatico. È stato dunque scelto di procedere allo studio su prima fermentazione di mosti Glera 2019, in volumi di 450hL, per vinificazione vini base: le temperature in comparazione sono state 15°C e 19°C, con protocollo termico decrescente (abituale di cantina) identico per le due situazioni.

I dati relativi al raffreddamento delle vasche estrapolati dal sistema di refrigerazione aziendale hanno evidenziato, a fronte di un aumento di temperatura di 4°C, una diminuzione del tempo di circolazione del fluido refrigerante del 57%. In particolare, la fermentazione a 15°C è durata 169 ore, durante le quali il sistema ha raffreddato per il 41% del tempo, mentre la fermentazione a 19°C è durata circa un giorno in meno (153 ore), durante le quali il sistema ha raffreddato per soltanto il 20% del tempo. I parametri analitici standard dei due vini (alcol, acidità volatile e totale, zuccheri residui, acidi organici) non hanno mostrato differenze. Sono attualmente in corso le analisi degli aromi sui vini, e saranno effettuate a breve analisi sensoriali, allo scopo di verificare se il risultato organolettico ottenuto a 19°C sia comparabile con quello ottenuto a 15°C, conciliando quindi una riduzione dell'energia di refrigerazione con la qualità perseguita a livello enologico.

Azione 6.3 Prove di cantina sul recupero di acque da elettrodialisi e cristalli di bitartrato

Descrizione: in questa fase si è voluta verificare la possibilità di acidificare i mosti sfruttando le salamoie prodotte (come residuo) dall'impianto di elettrodialisi durante la stabilizzazione tartarica dei vini.

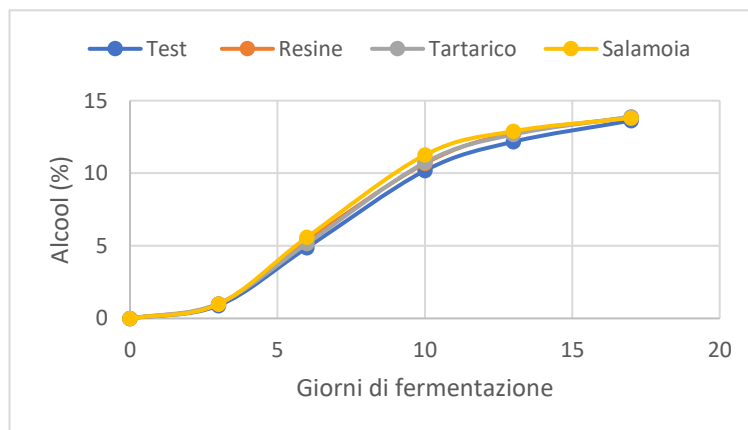
Il 10 ottobre 2019 sono stati preparati dei mosti di Lugana trattati in maniera diversa: testimone (non trattato), trattato con resine per l'acidificazione, acidificato con aggiunte di acido tartarico e acidificato aggiungendo la "salamoia" ottenuta dall'impianto sperimentale per elettrodialisi oggetto del WP 6.3. Tutti i campioni (ciascuno da 50 litri) ad eccezione del testimone, sono stati trattati in modo da arrivare allo stesso pH finale.

I campioni sono stati prelevati nella sede di Juclas e portati presso il CIRVE di Conegliano per la fermentazione. Le analisi condotte in laboratorio sono riportate di seguito.

Mentre i campioni trattati con le resine e con la salamoia sono paragonabili per acidità e pH, l'acidificazione con acido tartarico è stata leggermente eccessiva, causando un'acidità titolabile maggiore e un pH più basso. Ciononostante pare che l'utilizzo della salamoia sia in grado di determinare variazioni di acidità del mosto paragonabili a quelli ottenuti con le resine.

	pH	Acidità titolabile	Zuccheri (g/L)
Testimone	3,34	6,5	211,5
Resine	3,2	7	220,6
Tartarico	3,11	8,5	214,1
Salamoia	3,2	6,9	203,7

I mosti sono stati quindi inoculati con 10 g/hL di lievito D47 (Lallemand) e sono stati messi in cella a 19°C. La cinetica di fermentazione (seguita tramite analisi dell'alcol sviluppato) ha mostrato un andamento regolare e non ha evidenziato grandi differenze tra le diverse tesi, indicando che l'aggiunta di dsalamoia non ha effetti sulla fermentazione.



A fine fermentazione i vini sono stati sottoposti a test di stabilità proteica e tartarica. I risultati della stabilità proteica sono riportati nella tabella seguente.

	Delta NTU
Testimone	112,0
Resine	68,8
Tartarico	96,0
Salamoia	103,3

La riduzione di instabilità nel caso dell'aggiunta di acido tartarico è dovuta probabilmente ad un effetto del pH, più basso rispetto agli altri campioni.

Nel caso del campione trattato con le resine, invece, è probabile che la rimozione di componenti ioniche abbia ridotto l'instabilità delle proteine nel mezzo idroalcolico, confermando l'effetto della forza ionica sulla formazione di torbidità proteica. Al contrario, il trattamento con salamoia ha ridotto solo di poco la torbidità al calore.

Per quanto riguarda la determinazione della stabilità tartarica, questa è stata eseguita con Tartarcheck mediante precipitazione isoterma.

	Conduc. Iniziale (μ S)	Conduc. Finale (μ S)	Caduta conducibilità
Testimone	798	773	25,0
Resine	725	710	15,0
Tartarico	744	722	22,0
Salamoia	957	922	35,0

I vini sono risultati tutti stabili dal punto di vista tartarico mostrando una caduta di conducibilità sempre < 50 μ S (il trattamento a freddo post fermentazione ha determinato una stabilizzazione naturale, come testimoniato dall'abbondante residuo di tartrati sul fondo dei bidoni di fermentazione), ma è comunque possibile evidenziare delle differenze.

I risultati ottenuti comunque confermano come promettente l'idea di sfruttare un sottoprodotto della purificazione dell'acqua da elettrodialisi (salamoia) per il trattamento di acidificazione dei mosti in sostituzione delle pratiche, più dispendiose, usate correntemente.

E' prevista nella parte finale del WP3 un'analisi della componente ionica e l'analisi sensoriale dei vini ottenuti.

Azione 6.4 Prove di estrazione delle componenti di interesse

Descrizione: Gli avanzamenti di quest'azione nell'anno 2019 hanno riguardato soprattutto la messa a punto di metodi volti ad estrarre mannoproteine da fecce di vinificazione. In primo luogo, la conclusione dello studio preliminare ha permesso di proporre alcuni metodi di estrazione basati su principi sia fisici che enzimatici per l'isolamento di polisaccaridi (mannoproteine e beta-glucani) che hanno mostrato incoraggianti valori di attività emulsionante ai diversi pH testati. I dati di questo studio sono stati pubblicati sul *Journal of the Science of Food and Agriculture* nel mese di maggio 2019 (*Characterization and emulsifying properties of extracts obtained by physical and enzymatic methods from an oenological yeast strain*, <https://doi.org/10.1002/jsfa.9833>)

Partendo da questi metodi si è proceduto allo sviluppo di nuove metodiche per l'isolamento della frazione mannoproteica da fecce di vinificazione. Questa seconda fase ha visto il coinvolgimento del Dipartimento di Viticoltura ed Enologia dell'Università di Stellenbosch (Sudafrica). Presso questo Istituto, tra i mesi di gennaio e luglio 2019 sono state prodotte le fecce (partendo da uve Sauvignon blanc fermentate con un ceppo commerciale di *S. cerevisiae*) sulle quali sono poi stati testati diversi metodi per l'estrazione di polisaccaridi. Come prevedibile, la fase di messa a punto è stata finalizzata a conciliare la necessità di ottenere estratti ricchi in mannoproteine con quella di proporre metodi semplici e con costi contenuti per potenziali applicazioni su larga scala.

Al termine sono stati proposti tre metodi di estrazione: due seguendo un approccio fisico (autoclave e sonicazione) ed uno enzimatico (utilizzando un enzima commerciale). La ricerca è proseguita applicando gli estratti ottenuti nel vino e misurando quindi il loro impatto su alcune proprietà: stabilità proteica e tartarica, viscosità e proprietà schiumogene. I polisaccaridi glicosilati infatti, possono avere un impatto positivo su tutti questi aspetti come testimoniano le numerose formulazioni commerciali a base di mannoproteine presenti in commercio ed i cospicui articoli scientifici sull'argomento. Tuttavia, in nessun lavoro precedente ed in nessun prodotto commerciale sono state utilizzate mannoproteine estratte da fecce di vinificazione. I risultati delle diverse metodiche di estrazione possono essere riassunti nella tabella che segue.

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 39/ 79
--	----------------

Rese di estrazione, concentrazione di proteine e polisaccaridi con diversi metodi di estrazione. Frazioni di polisaccaridi (MW): High: 1100 - 180 kDa; Medium: 180 - 40 kDa; Low: 40 - 7,5 kDa; Oligosaccaridi: 7,5 - 1 kDa. I test sono stati eseguiti in triplicato. I valori medi seguiti dalla stessa lettera non sono significativamente diversi a $P \leq 0,05$ (ANOVA e test di Tukey).

Metodo	Resa (g/100g fecce secche)	Proteine Totale (mg/L)	Polisaccaridi				
			Totale (mg/L)	High MW (%)	Medium MW	Low MW	Oligosaccaridi
Autoclave	11.4	64.4 ^a	1244.4 ^{ab}	2.6 ^a	3.7 ^a	3.0 ^a	90.9 ^b
Sonicazione)	12.2	28.9 ^b	1020.3 ^b	1.2 ^b	1.3 ^b	2.1 ^a	95.4 ^a
Enzima (Glucanex)	13.7	28.8 ^b	1379.9 ^a	1.2 ^b	1.7 ^c	2.4 ^a	94.7 ^a

WP7 - Aspetti economici dell'adozione delle innovazioni sperimentate

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Attività previste e modalità di attuazione
WP 7	7.1	M10-M26	Questionario (600 consumatori, 50% estero) e aste sperimentali BDM con assaggi (200 consumatori) per valutare disponibilità comprare (WTB) e disponibilità pagare (WTP) per concept definiti in fase 1
	7.2	M10-M26	Analisi di bilanci parziali su effetti costi variabili/fissi adozione innovazioni in diversi scenari climatici e derivazione costi standard processi innovativi e fabbisogni di investimento per loro attuazione

Azione 7.1 Analisi WTB e WTP per concept da fase 1, con o senza protocolli certificati

Descrizione:

L'attività relativa al WP7.1 è iniziata con una pianificazione operativa delle attività da svolgere nei mesi 10-26 del progetto Vit-Vive alla luce del rapido ampliamento della letteratura disponibile sull'atteggiamento dei consumatori rispetto ai vini caratterizzati da elementi di sostenibilità.

In particolare, l'analisi degli esperimenti di tipo ipotetico (choice model e simili) e non ipotetico (aste sperimentali e simili) sistematicamente mettono in evidenza significativi aumenti della disponibilità a pagare per i vini "sostenibili" rispetto ai testimoni convenzionali. A titolo di esempio aste sperimentali condotte confrontando vini Merlot e Cabernet imbottigliati con e senza il logo dello standard di VIVA (che li rendeva riconoscibili come "sostenibili" mettevano in evidenza un premio di prezzo generato dal marchio VIVA pari 37% per il Merlot e il 17% per il Cabernet. Si tratta certamente di premi sovrastimati per effetto del meccanismo "demand characteristics" (per cui il rispondente tende a avvicinare le risposte a cosa ritiene desiderabile socialmente) che si verificano sistematicamente e che pertanto rendono poco interessanti ulteriori esperimenti di tipo generale.

Per tale motivo si è deciso di riorientare le attività di campo verso l'analisi di tematiche più specifiche rispetto alle quali i consumatori hanno minore consuetudine:

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 40/ 79
--	----------------

- i) lo sviluppo e somministrazione di un questionario finalizzato a valutare l'importanza relativa che i consumatori assegnano agli attributi di sostenibilità sottesi dalle innovazioni sviluppate dal progetto Vit-Vive;
- ii) indagare la disponibilità a pagare per vini ottenuti con particolari caratteristiche di sostenibilità coerenti con il WP2 per i quali non sono fino ad ora informazioni solide: Esecuzione di aste sperimentali su vini provenienti da varietà vitis vinifera innestate su portinnesti innovativi resistenti a stress biotici e abiotici (esperimento Portinnesti) e su vini provenienti da ibridi vitis vinifera e per altre specie del genere vitis (esperimento PIWI).

Questionario di valutazione importanza relativa attributi di sostenibilità di pertinenza del progetto Vit-Vive

La letteratura mette in evidenza che i consumatori percepiscono il concetto di sostenibilità e lo valutano positivamente nel vino ma la comunicazione della sostenibilità risulta più efficace, quindi stimola la disponibilità a pagare, soprattutto se il concetto generale di sostenibilità è associato a elementi specifici che i consumatori riconoscono e apprezzano. Posto che la sostenibilità del vino è il risultato di una molteplicità di elementi, tutti presi in considerazione dai protocolli di sostenibilità, che è impossibile comunicare nel loro insieme ai consumatori, è importante comprendere quali sono più apprezzati dai consumatori al fine di concentrare su quelli le azioni di comunicazione.

Pertanto sono state analizzate le attività dei diversi WP del progetto per identificare i singoli obiettivi perseguiti da ognuno di essi che sono risultati i seguenti:

- WP1: uso sostanze o nemici naturali per controllo avversità biotiche della vite; uso integrato di sostanze o nemici naturali e prodotti di sintesi per controllo avversità biotiche della vite;
- WP2; nuove varietà con tecniche genetiche tradizionali; nuove varietà resistenti utilizzando biotecnologie; nuovi portinnesti per ridurre consumo idrico vite;
- WP3: migliori tecniche di irrigazione per ridurre consumo idrico vite; vigneto carbon neutral; sistemi fisici controllo malerbe;
- WP4: metodi microbiologici e chimico-fisici per ridurre SO₂ nel vino;
- WP5: vini longevi;
- WP6: riduzione consumo idrico in cantina; riduzione impronta carbonica cantina: riutilizzo sottoprodotti vinificazione; purificazione e recupero delle acque reflue cantina.

Successivamente è stato costruito un questionario sviluppando un set di domande, ciascuna delle quali riferita ad una pratica o condizione rilevante ai fini della sostenibilità del vino oggetto delle attività sperimentali del progetto Vit-Vive. Gli intervistati dovevano esprimere il loro grado di interesse per ogni pratica o condizione considerata esprimendo una valutazione da 1 (per nulla importante) a 7 (estremamente importante).

Il questionario è somministrato online utilizzando la piattaforma open access Moduli di Google. La diffusione è avvenuta attraverso reti personali e incoraggiando la collaborazione da parte degli intervistati stessi (snowball approach). Sono state raccolte 222 risposte valide. La tabella 1 riporta i risultati.

Le risposte mettono in evidenza che tutti gli attributi di sostenibilità interessati dal progetto Vit-Vive suscitano l'interesse degli intervistati. I punteggi maggiori sono ottenuti tuttavia dalla riduzione dell'anidride solforosa nel vino, dalla lotta integrata e dal miglioramento della gestione idrica del vigneto. Minore interesse suscita l'eliminazione dei prodotti di sintesi. Questi risultati sono coerenti con quanto evidenziato dalla letteratura e nella prima fase del progetto ma la raccolta delle risposte proseguirà fino ad arrivare al numero target di risposte.

Tabella 1 - Elaborazione risposte al questionario su rilevanza attributi di sostenibilità

<i>Quanto valutate importati i seguenti elementi relativi alla produzione e alle caratteristiche dei vini che acquistate e che possono influire sulla Vostra scelta?</i>	<i>voto medio (*)</i>
1) Controllo dei parassiti della vite con sostanze o nemici naturali	4,8
2) Controllo dei parassiti della vite integrando sostanze o nemici naturali con prodotti di sintesi	6,1
3) Migliorare la sostenibilità ambientale della coltivazione della vite creando nuove varietà con tecniche genetiche tradizionali	5,8
4) Ridurre drasticamente l'uso dei fitofarmaci in viticoltura creando nuove varietà utilizzando biotecnologie	5,2
5) Ridurre il consumo idrico della coltivazione della vite usando nuovi portinnesti	5,3
6) Ridurre il consumo idrico della coltivazione della vite migliorando le tecniche di irrigazione	6,2
7) Azzerare l'impronta carbonica della coltivazione della vite (vigneto carbon neutral)	4,9
8) Eliminare l'uso degli erbicidi	4,6
9) Avere vini con bassissimo contenuto di anidride solforosa	6,3
10) Avere vini molto longevi	4,2
11) Ridurre il consumo idrico nella trasformazione dell'uva in vino	5,8
12) Utilizzare lieviti selezionati per ridurre l'impronta carbonica nella trasformazione dell'uva in vino	5,1
13) Ridurre l'impatto ambientale della trasformazione dell'uva in vino riutilizzando i sottoprodotti	4,3

*: espresso su scala da 1 (per nulla importante) a 7 (estremamente importante)

Aste sperimentali

Le aste sperimentali rappresentano una metodica di analisi del comportamento dei consumatori che mirano a misurare la sulla disponibilità a pagare (DAP) che riproducono con una notevole approssimazione un contesto reale di mercato e dove le scelte effettuate durante l'esperienza si traducono in transazioni e pagamenti reali (per evitare problematiche derivanti dal bias ipotetico). Dopo una verifica approfondita delle diverse opzioni metodologiche si è selezionata come metodica da utilizzare quella delle aste sperimentali, non ipotetiche, BDM. L'analisi combinata delle info sulla DAP con dati relativi alle frequenze e abitudini di consumo, alle caratteristiche socio-demografiche e psicografiche permette, inoltre, di individuare quali variabili (e quanto) incidono sulla disponibilità a pagare (DAP) individuale, per ciascun prodotto esaminato.

Relativamente all'attività aste sperimentali si è preliminarmente provveduto alla definizione del disegno sperimentale da mettere in atto nei due esperimenti. Il disegno sperimentale si differenzia per i due esperimenti data la diversa problematicità dei due tipi di vino in questione oltre che per i diversi vini in analisi. Per quanto riguarda i vini da viti innestate su portinnesti innovativi non si pongono problemi di avversità e si tratta di fare emergere l'eventuale valutazione positiva da parte dei consumatori. Sulla base della letteratura esistente sui prodotti che derivano da processi basati su paradigmi tecnologici non convenzionali, per i vini da ibridi resistenti si deve invece tenere conto che l'atteggiamento può essere molto differenziato e fortemente influenzato dall'informazione fornita.

La figura 1 illustra la struttura generale dei due esperimenti (Portinnesti e PIWI). In tutti e due i casi, nella prima fase i partecipanti compilano il consenso informato e ricevevano il compenso per il tempo dedicato all'esperienza mentre nella seconda fase viene spiegato nel dettaglio il meccanismo di funzionamento dell'asta con esempi pratici e si effettua un'asta di prova con quattro differenti tipologie di barrette di cioccolata. Nella terza fase, che si differenzia nei due esperimenti, i partecipanti sono invitati a esprimere individualmente e in modo segreto la loro individuale DAP in round successivi, previo assaggio alla cieca o informato e a dare una ad una valutazione edonica (su scala ancorata 1-9, 1=estremamente sgradevole e 9=estremamente gradevole). Nella quarta fase i partecipanti rispondono ad un questionario finale, contenente dati socio-demografici, informazioni inerenti gli atteggiamenti verso l'innovazione e verso la tradizione delle produzioni alimentari, il coinvolgimento con il vino e la tecnofobia (questionario sviluppato nella prima fase del progetto Vit-Vive) e nella quinta e ultima fase si estrae un prezzo, un vino ed un round, si ordinano le offerte e tutti coloro che nel round estratto hanno offerto più del prezzo estratto casualmente

per il prodotto estratto acquistano una bottiglia di vino al prezzo estratto. Gli esperimenti hanno una durata di circa un'ora.

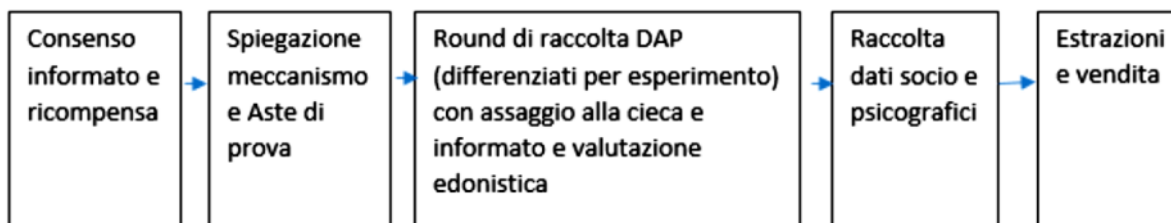


Figura 1 - Diagramma di flusso delle aste sperimentali

Il confronto tra i prezzi offerti per i prodotti innovativi (vini su portinnesti M4 o vini da ibridi resistenti) con i testimoni convenzionali consente di mettere in evidenza l'eventuale premio di prezzo che i consumatori, o specifici gruppi di consumatori, sono disposti a riconoscere ai prodotti innovativi e l'effetto dei trattamenti informativi nel modificare la DAP e la valutazione edonistica.

Le aste Portinnesti verranno svolte in sala di analisi sensoriale CIRVE a Conegliano. Saranno utilizzati nell'esperimento quattro vini: monovarietale Corvina su portinnesto tradizionale e portinnesto M4 e Nebbiolo monovarietale su portinnesto tradizionale e portinnesto M4; i consumatori coinvolti sono 60 per ogni varietà, per un totale di 120 partecipanti. Si effettueranno 5 sessioni da 12 consumatori per ogni varietà (quindi $(5 \cdot 12) \cdot 2$).

Le aste Portinnesti si sviluppano su due round di dichiarazione della disponibilità a pagare individuale (DAP) su gruppo sempre intero:

- Round 1: assaggio alla cieca dei prodotti con valutazione edonica e dichiarazione della DAP;
- Round 2: somministrazione di un'informazione neutra sul portinnesto M4 e nuova dichiarazione della DAP.

Le aste dei Piwi verranno anche svolte in sala di analisi sensoriale, parte presso il CIRVE a Conegliano e parte presso la sezione di Scienze enologiche del dip.to di Agraria dell'Università Federico II di Napoli ad Avellino. Saranno utilizzati nell'esperimento quattro vini: monovarietale PIWI Cabernet Volos, monovarietale PIWI Merlot Korus, monovarietale Cabernet Franc convenzionale e monovarietale Merlot convenzionale della medesima annata. I partecipanti coinvolti dell'esperimento piwi sono 200, 100 nella sede di Conegliano, e 100 a Avellino.

Le aste Piwi si sviluppano su tre round di dichiarazione della disponibilità a pagare individuale (DAP) con divisione in gruppi dopo il primo round:

- Round 1: assaggio alla cieca dei prodotti con valutazione edonica e dichiarazione della DAP;
- Round 2: divisione dei partecipanti in tre gruppi e somministrazione di informazione sulle varietà PIWI differenziata per gruppo (neutra, negativa, positiva) e dichiarazione della DAP;
- Round 3: assaggio informato dei prodotti, nuova valutazione edonica e dichiarazione della DAP.

Nella primavera 2019 si è proceduto all'addestramento del personale da impiegare nelle aste Portinnesti e Piwi mediante affiancamento nell'esecuzione di altre aste e si è testata la procedura amministrativa per la remunerazione dei partecipanti.

Successivamente si è provveduto al reperimento dei vini. Per l'esperimento Portinnesti, i vini Corvina e Nebbiolo da viti innestate su portinnesti M4 sono stati forniti dall'Università di Milano. Quelli su portinnesto convenzionale sono stati reperiti nei canali commerciali. Per l'esperimento Piwi, i Vivai Cooperativi di Rauscedo hanno fornito i vini da Cabernet Volos e Merlot Korus mentre i vini da Cabernet Franc e Merlot convenzionali sono stati reperiti nei canali commerciali ricercando prodotti con un quadro sensoriale e valore commerciale analogo a quello degli ibridi.

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 43/ 79
--	----------------

Sulla base delle caratteristiche sensoriali dei vini da impiegare nelle aste sono state decise le ricompense per i partecipanti, che sono state fissate in 10€ a persona per le aste Portinnesti e 15€ a persona per le aste Piwi.

Azione 7.2 Valutazione impatto innovazioni su costi produz. e definizione costi standard

Descrizione:

L'attività relativa al WP7.2 relativa ai mesi 10-26 del progetto Vit-Vive si è sviluppata intensificando le relazioni con i diversi gruppi di ricerca coinvolti nel progetto stesso al fine di avviare un flusso continuo di informazioni sulle attività in corso e sui risultati via via ottenuti al fine di raccogliere le informazioni necessarie per realizzare le analisi economiche oggetto del WP.

Parallelamente si è operato per arrivare alla definizione di costi standard baseline rispetto ai quali valutare l'impatto in termini di costi delle innovazioni sperimentate.

Per quanto riguarda i costi standard di produzione dell'uva si è scelto di costruirli partendo dalla rilevazione dei costi effettivi in un'azienda partner del progetto, Brigaldara, mentre per quanto riguarda i costi della trasformazione in vino si è partiti da quantificazioni già disponibili in letteratura convalidate da esperti locali.

Costi standard viticoli e impatto sui costi delle innovazioni di interesse del progetto

Derivazione dei costi standard viticoli baseline

L'azienda Agricola Brigaldara è localizzata a San Floriano, nella valle di Marano, una delle quattro valli che costituiscono l'area classica della Valpolicella. L'azienda si estende su 50 ha di proprietà distribuiti su più corpi con caratteristiche abbastanza differenziate, rappresentative per molti aspetti delle diverse aree del Veneto. Questa diversità interna, unita alla disponibilità di dati extracontabili relativi alle attività di vigneto piuttosto analitici, ha reso idonea questa azienda come base di calcolo dei costi standard di interesse per il progetto. Un corpo aziendale è situato a San Floriano, nella tenuta *Brigaldara*, con circa 10 ha ad un'altitudine compresa fra i 150 e i 250 m, con le varietà principali coltivate di Corvina e Corvinone. Presso il comune di *Grezzana*, circondati da castagneti, a 450 m di altitudine e situato il corpo denominato *Case Vecie* (5 ha circa), caratterizzati da una maturazione più tardiva delle uve che caratterizza le uve di questo vigneto. Altri 4 ettari sono localizzati a *Cavolo*, sempre nel comune di Grezzana, a 250 metri di altitudine. Infine, un quarto corpo è denominato *Marcellise*, dal nome del comune dove è localizzato, con 28 ha in produzione. La cantina, che si trova nella sede principale a *Brigaldara*, è strutturata su due livelli, uno più elevato è per il ricevimento delle uve e la vinificazione delle uve, mentre al secondo, ad una quota inferiore, troviamo la barricaia e l'area di lavorazione e affinamento delle uve. La produzione annuale è di 300'000 bottiglie dai 50 ettari di vigneto.

L'azienda Agricola Brigaldara, rappresenta un valido esempio di gestione moderna e razionale dell'attività vitivinicola, coerente con le attuali richieste del mercato e rispettosa dell'ambiente. L'azienda ha avviato dal 2018 una registrazione su fogli di lavoro Excel degli impieghi di fattori di produzione e lavoro umano e meccanico per corpo aziendale e, in certi casi, per singolo appezzamento. Ciò ha consentito di ricostruire il costo delle diverse fasi di produzione e i costi per ettaro nei singoli corpi aziendali. Per fare questo sono stati acquisite le basi dati già presenti in azienda e, in collaborazione con il personale aziendale, sono stati integrati con i dati mancanti per sviluppare un *sistema integrato di analisi dei costi di produzione* idoneo a definire il costo pieno di produzione medio aziendale e nei singoli corpi.

Il sistema integrato di analisi dei costi di produzione risulta così strutturato:

- Modulo *Anagrafica*, che riporta la denominazione delle particelle, con numero e nome specifico oltre che la superficie relativa.
- Modulo *Parco Macchine*, nel quale sono elencati tutti i macchinari utilizzati nella gestione agronomica ed enologica del vigneto, trattori, materiali vari, con indicato il costo storico e il costo attuale, con descrizione e numero identificativo per attrezzatura e caricati i consumi specifici per operazione e i costi energetici.
- Modulo *Personale*, nel quale sono registrate le ore degli operai per le diverse attività e per area di lavoro (*Brigaldara, Case Vecie e Marcellise*) e caricate le retribuzioni corrisposte.
- Modulo *Difesa*, dove sono riportati in maniera puntuale i trattamenti effettuati con riferimento ai singoli appezzamenti all'interno dei corpi aziendali, registrando il tipo di principio attivo, la sua funzione, il costo al kg e a ettaro.
- Modulo *Concimazioni*, dove sono riportati in maniera puntuale le concimazioni con riferimento ai singoli appezzamenti all'interno dei corpi aziendali, registrando il tipo di concime e il costo al q.le e a ettaro.
- Modulo *Elaborazioni*, dove sulla base dei dati contenuti nei moduli di registrazione opportunamente elaborati si quantificano i costi di produzione con diversi livelli di aggregazione spaziale e di fasi di processo.

La tabella 1 riporta i costi elaborati per l'anno 2019 che mostrano i *costi di coltivazione* per ettaro relativi a tre corpi principali: *Brigaldara, Case Vecie e Marcellise*; questi costi non includono le quote di ammortamento e assicurazione del vigneto, la raccolta e i costi figurativi (remunerazione dei capitali investiti). Le diverse aree presentano delle diversità nei valori dei costi, che rispecchiano le specificità dei diversi territori che sono caratterizzati da diverse esigenze in termini di manodopera, operazioni, altri fattori di produzione. Si può osservare che il costo maggiore si registra in Brigaldara, mentre Marcellise presenta un valore intermedio e Case Vecie il valore inferiore. Assumiamo questi costi come standard per valutare l'impatto economico delle innovazioni di interesse viticolo sviluppate nel progetto.

Tabella 1: Costi totali (€/ha) per attività svolta in vigneto e per macro area

Costo	Potatura	Stralcio	Legatura	Chiusura Fili	Spollonatura	Trinciatura	Concimazione	Sfalcio	Trattamenti	Cimatura	Irrigazione	Taglio	Viti	Decespugliatore	Totale	
Brigaldara	Manodopera	167	105	284	546	94	37	47	287	134	44	33	0	226	65	2069
	Prodotto	275	0	0	0	0	0	26	0	563	0	0	0	0	0	864
	Gasolio	29	0	0	0	16	21	29	24	120	160	320	0	0	0	718
	Tot	471	105	284	546	110	58	102	311	817	204	353	7	226	65	3658
Case Vecie	Manodopera	99	136	339	35	44	9	0	120	25	58	14	0	39	49	725
	Prodotto	601	0	0	0	0	0	50	0	319	0	0	0	0	0	970
	Gasolio	29	0	0	0	16	21	29	24	120	160	300	0	0	0	238
	Tot	730	136	339	35	60	30	79	144	464	218	314	12	39	49	2649
Marcellise	Manodopera	154	449	312	148	92	99	10	214	51	127	15	9	35	6	1723
	Prodotto	362	0	0	0	0	0	102	0	411	0	0	0	0	0	874
	Gasolio	29	0	0	0	16	21	29	24	120	160	320	0	0	0	718
	Tot	545	449	312	148	108	120	140	238	582	287	335	9	35	6	3315

Analizzando più in dettaglio la composizione dei costi nei tre corpi si rileva che i costi per la difesa, che rappresentano una quota abbastanza importante del costo di produzione, presentano la medesima gerarchia del costo totale di coltivazione. Come evidenziato in tabella 2, questa differenza di costi deriva dal diverso numero di trattamenti che devono essere effettuati e dal diverso costo dei principi attivi (trattamenti: 23 a *Brigaldara*, 13 a *Case Vecie* e 16 a *Marcellise*). Interessante è il dato riguardo alla distribuzione di insetticidi che non è stata praticata nella zona di *Case Vecie*, vista la non necessità di effettuare tale intervento. Incide in queste differenze la diversa posizione dei corpi, con *Brigaldara* e *Marcellise*, più bassi e soggetti a umidità, mentre i vigneti di *Case Vecie* essendo a circa 450 m di altitudine e con esposizione sud, ben ventilati, risentono in maniera minore dell'umidità e quindi presentano minori probabilità di attacco che si traduce in un numero minore di interventi per la difesa fitosanitaria.

Tabella 1: Numero dei trattamenti per corpo aziendale e per avversità

Brigaldara	N°	Case Vecie	N°	Marcellise	N°
Totale	23	Totale	13	Totale	16
Fungicidi	21	Fungicidi	13	Fungicidi	14
<i>Peronospora</i>	19	<i>Peronospora</i>	13	<i>Peronospora</i>	14
<i>Oidio</i>	19	<i>Oidio</i>	13	<i>Oidio</i>	14
Insetticidi	3	Insetticidi	0	Insetticidi	3

WP1 – Difesa da malattie e fitofagi e riduzione dell'impatto ambientale causato da prodotti fitosanitari
 Azione 1.1 - Strumenti di difesa sostenibili contro principali fitofagi della vite e dei vettori di fitoplasmi o virus – L'applicazione dei trattamenti innovativi volti a ridurre l'impatto ambientale (sostituzione fosfiti),

evidenza comporta un aumento significativo dei costi variabili, a seconda del protocollo seguito e in base a prodotto e numero di applicazioni dello stesso. Non mutano i costi fissi in quanto i prodotti impiegati sono applicati in concomitanza agli altri trattamenti. Trascurabile o assente l'aumento dei tempi necessari.

Tabella 3 - Incremento costo trattamenti per sostituzione fosfiti

Protocollo	Trattamento sperimentale			Costo tot trattamenti €/ha (*)	Incremento (%) (*)
	Costo (€/ha) per trattamento	N° applicazioni	costo totale (€/ha)		
A	60	5	300	1117	37%
B	30	8	240	1057	29%
C	22,25	6	133,5	950,5	16%
D	42,6	5	213	1030	26%
M	42,6	5	320	1137	39%

*: rispetto a baseline corpo aziendale Brigaldara

Azione 1.2 - Monitoraggio fitofagi - Per quanto riguarda il contrasto ad *Erasmoneura Vulnerata*, supponendo gli interventi di lotta siano attuati unitamente ad altri trattamenti, i costi fissi non risultano in aumento, i costi variabili aumentano in base al tipo di prodotto e al numero di trattamenti. I tempi di lavoro non variano.

Tabella 4 - Costo trattamenti contro *Erasmoneura Vulnerata*

Trattamento insetticida	prodotto	comm.le	Q.tà/ha	Costo (€/ha)	Costo trattamenti totale €/ha (*)	Incremento (%) (*)
Acetamiprid	conv	Epik SL	1,5 litri	47,3	864,3	6%
Indoxacarb	conv	Steward	150 gr	42,0	859,0	5%
Tau-fluvalinate	conv	Mavrik 20 EW	1,5 litri	24,0	841,0	3%
Piretro	bio	Piganic	3 litri	130,5	947,5	16%
Piretro	bio	Biopiren Plus	1,6 litri	88,8	905,8	11%
Piretro	bio	CERR piretro	1,6 litri	137,6	954,6	17%

*: rispetto a baseline corpo aziendale Brigaldara

Relativamente alle innovazioni di interesse del WP 1 si possono ipotizzare i seguenti costi standard totali incrementati (variazione % misurata rispetto al costo baseline totale per ettaro corpo Brigaldara):

- Azione 1.1: Strumenti di difesa contro principali fitofagi della vite e dei vettori di fitoplasmi o virus: con prot. A 3.958 €/ha (+8%), con prot. B 3.898 €/ha (+7%), con prot. C 3.792 €/ha (+4%), con prot. D 3.871 €/ha (+6%), con protocollo M 3.978 €/ha (+9%).
- Azione 1.2: Monitoraggio fitofagi: con Acetamiprid, Indoxacarb e Tau-fluvalinate 3.700 €/ha (+1%); con Piganic 3.790 €/ha (+4%), con Biopiren Plus 3.750 €/ha (+2%), con CERR piretro 3.800 €/ha (+4%).

Relativamente all'impatto economico delle innovazioni oggetto del WP1 si osserva che la sostituzione dei fosfiti ha un impatto sui costi sensibile mentre il controllo di *Erasmoneura Vulnerata* non presenta particolari criticità economiche.

WP2 – Risorse genetiche per la viticoltura sostenibile

Con riferimento alla tematica del WP2 non essendo disponibili risultanze sperimentali idonee a sviluppare delle analisi quantitative di natura economica si è proceduto con riferimento ad alcune azioni alla ricerca di studi sviluppati all'esterno del progetto Vit-Vive e alla raccolta di dati ad hoc.

Azione 2.1: Nuovi portinnesti tolleranti a stress – Relativamente a questa tematica si sono prese in considerazione le valutazioni condotte al CIRVE sulla convenienza economica dell'utilizzazione di portinnesti innovativi resistenti agli stress abiotici in via di accentuazione con i cambiamenti climatici in corso. I benefici di questi portinnesti si misurano in termini di possibilità di coltivare in asciutto dove non è più possibile coltivare con portinnesti tradizionali e in termini di migliori caratteristiche enologiche delle uve in ottenute in condizioni di stress (carezza idrica, salinità) che si traduce in un maggiore valore commerciale delle uve ottenute da varietà innestate su portinnesti innovativi. I portinnesti migliorati per resistenza a stress abiotici risultano quindi particolarmente interessanti consentendo una maggiore redditività del vigneto accompagnata da una riduzione della water footprint, determinando vantaggi, quindi, sul fronte della sostenibilità ambientale e economica.

Azione 2.4: Trasferimento caratteri di resistenza a stress biotici e abiotici e caratteri migliorativi con approcci tradizionali e biotecnologici – Relativamente a questa tematica sono state monitorate tre aziende collocate tra le provincie di Treviso e Venezia con vigneti investiti con varietà ibride resistenti. Questo monitoraggio ha consentito di verificare l'efficacia, in termini di riduzione del numero dei trattamenti e quindi di costi, dell'introduzione di caratteri specifici di resistenza alle malattie crittogamiche. La tabella 5 riporta in modo sintetico la realtà osservata. La tabella evidenzia che il trasferimento dei geni di resistenza consente di ridurre in modo significativo il numero dei trattamenti (più che dimezzati) e quindi il costo e l'impatto ambientale della produzione. Si può osservare, comunque, che le varietà ibride resistenti disponibili non consentono l'azzeramento dei trattamenti anticrittogamici, il cui numero effettivo, comunque, dipende dalle condizioni ambientali specifiche. Con riferimento ai costi standard definiti per l'azienda Brigaldara questi possono essere modificati dalla utilizzazione di varietà resistenti per effetto di una riduzione del costo dei trattamenti che può oscillare tra il 60% e il 70%. Rapportato all'intero costo di coltivazione si può ipotizzare una riduzione che varia tra il 13 e il 15%. Pertanto il costo standard per ettaro modificato per il corpo Brigaldara può variare tra 3.090 e 3.160 €/ha.

Tabella 5 – Varietà ibride resistenti: riduzione numero dei trattamenti rispetto a varietà *Vitis vinifera*

Azienda	Anno rilievo	Varietà	Antifungini	Insetticidi**
Azienda 1	2019	Resistenti	4,50	1
		Convenzionali*	14,50	1
		Var. % res/con	-68,97	0,00
Azienda 2	2018	Resistenti	4,00	2
		Convenzionali	14,00	2
		Var. % res/con	-71,43	0,00
Azienda 3	2018	Resistenti	5,80	1
		Convenzionali	13,00	1
		Var. % res/con	-56,15	0,00
Azienda 3	2019	Resistenti	7,33	1
		Convenzionali	19,00	1
		Var. % res/con	-61,58	0,00

Fonte: Quaderni di campagna aziende, *quaderni di campagna aziende limitrofe **escludendo confusione sessuale

Varietà coltivate: Bronner, Sauvignier Gris, Fleurtai, Soreli, Sauvignon Kretos, Cabernet Volos, Sauvignon Nepis, Sauvignon Rytos, Muscaris, Johanniter, Aromera, Merlot Kanthus, Cabernet Eidos, Prior, Cabernet Cortis, Cabernet Carbon, Roesler e Merlot Khorus

WP3 - Mitigazione degli impatti del cambiamento climatico sulla qualità delle uve

Azione 3.1 - Monitoraggio e caratterizzazione dei consumi idrici del vigneto - Non si dispone di elementi sufficienti per poter attuare un'analisi dei costi in questa fase.

Azione 3.2 - Accumulo e tutela della sostanza organica del terreno - Per valutare i costi dell'innovazione nelle alternative eseguite si suppone che il costo al litro per il gasolio agevolato si attesti a 0,8 €/l e il costo della manodopera a 10,58 €/ora. La tabella mostra valori diversificati tra le azioni. Per le prove di diserbo i costi fissi sono maggiori per l'applicazione dell'Acido Pelargonico, i costi variabili risultano influenzati dall'efficacia dei singoli interventi conseguentemente all'eventuale necessità di doverli ripetere più volte nel corso della stagione in base alle condizioni ambientali (es. sfalcio), per la stessa logica ne risultano influenzati i tempi uomo. Nel caso dell'applicazione di compost e sovescio i costi fissi e il tempo uomo risultano in aumento, invariati i costi variabili.

Tabella 6 – Analisi dei costi per gestione innovativa della sostanza organica

Prova di	Operazione	Costo (€/ha)				
		Macchina	Manodopera	Prodotto	Totale	
Diserbo	<i>Prova 1</i>	Sfalcio	64,00	26,45	0,00	90,45
		Lavorazione suolo	96,00	15,87	0,00	111,87
		Acido Pelargonico	64,00	15,87	300,00	379,87
	<i>Prova 2</i>	Sfalcio	64,00	26,45	0,00	90,45
		Glifosate	64,00	15,87	82,00	161,87
		Acido pelargonico	64,00	15,87	300,00	379,87
	<i>Prova 3</i>	Lavorazione suolo	96,00	15,87	0,00	111,87
		Grasskiller	120,00	11,64	1,36	133
	Compost		64,00	12,69	165,00	241,69
Sovescio		96,00	27,12	86,00	209,12	

Azione 3.3 - Tecniche innovative di gestione della chioma - Per valutare i costi delle alternative eseguite nella gestione della chioma si suppone che il costo al litro per il gasolio agevolato si attesti a 0,8 €/l e il costo della manodopera a 10,58 €/ora. I costi fissi risultano in crescita così come quelli variabili, influenzati dalle condizioni climatiche stagionali. I tempi di lavoro sono maggiormente influenzati nel caso l'innovazione preveda interventi reiterati (es. caolino).

Tabella 7 – Analisi economica gestione innovativa della chioma

Operazione	N°	Costo (€/ha)			Totale
		Macchina	Manodopera	Prodotto	
Defogliazione	1	40	12,7	0	52,7
Caolino	2	160	21,16	168	349,16
NAA	1	80	10,58	50	140,58

Relativamente alle innovazioni di interesse del WP 3 si possono ipotizzare i seguenti costi standard modificati:

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 49/ 79
--	----------------

- Azione 3.1: Monitoraggio e caratterizzazione dei consumi idrici del vigneto: non determinabile attualmente
- Azione 3.2: Accumulo e tutela della sostanza organica del terreno (variazione % rispetto al costo baseline per la gestione del suolo con sfalcio):
 - Diserbo: sfalcio 0%, lavorazione del suolo +13%, Acido Pelargonico +147%, Glifosate +78%, Grasskiller: +47%
 - Compost: +0,84%
 - Sovescio: +60%
- Azione 3.3: Tecniche innovative di gestione della chioma
 - Defogliazione: 0%
 - Caolino: +80%
 - NAA: +32%

Le innovazioni relative al WP3 pur avendo un certo impatto, in alcuni casi, sul costo delle singole fasi del processo hanno un impatto sul costo totale limitato, a fronte di vantaggi importanti in termini di sostenibilità.

Costi standard enologici e impatto sui costi delle innovazioni di interesse del progetto

Derivazione dei costi standard enologici baseline

Il costo di produzione del vino è soggetto ad una notevole variabilità in relazione alle condizioni strutturali delle cantine e ai protocolli di vinificazione e non sono numerose le analisi di costo formalizzate e affidabili. Al fine di definire dei costi standard rispetto ai quali valutare l'impatto economico delle innovazioni enologiche oggetto del progetto Vit-Vive si è proceduto ad analizzare i costi di produzione già calcolati in quattro situazioni reali fuori regione e a verificarne la validità tramite confronto con tecnici veneti. Il risultato di questo confronto è riportato in tabella 3. I costi riportati possono essere considerati costi medi realizzabili in una cantina con capacità di incantinamento tra i 15.000 e i 20.000 ettolitri per un processo operativo che va dal ricevimento dell'uva al vino finito fermo a fine fermentazione pronto per lo stoccaggio o lo scambio sul mercato intermedio. Relativamente al colore del vino prodotto, detti costi possono essere tendenzialmente più bassi nel caso dei vini bianchi e più alti nel caso dei vini rossi. Ma data la non sistematicità delle deviazioni si assume un valore unico valido per tutte le vinificazioni. IL costo sarà invece tendenzialmente più basso in cantine con capacità di incantinamento maggiore e viceversa.

Tabella 8: Costi standard di produzione del vino finito sfuso (€/hl)

Lavoro diretto	4,1
Mezzi tecnici e servizi diretti	4,2
Prodotti energetici	1,8
Totale costi diretti enologici	10,1
Spese generali produz. enologica: impianti e macchine	8,3
Spese generali produz. enologica: fabbricato cantina	2,6
Totale spese generali produz. Enologica	10,9
Totale costi enologici	21,0

WP4 – Riduzione dosi SO2

<p>SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685</p>	<p>pag. 50/ 79</p>
---	------------------------

Azione 4.1: Razionalizzazione uso SO2 con uso di marker - L'applicazione dell'innovazione determina un modesto incremento dei costi fissi derivante dalla necessità di adeguata strumentazione per le analisi mentre non si rilevano significativi aumenti dei costi variabili e dei tempi uomo. L'applicazione dell'innovazione non modifica sostanzialmente i costi standard.

Azione 4.2: Fermentazione con lieviti ad hoc - L'applicazione dell'innovazione non comporta aumenti dei costi fissi, mentre i costi variabili, per effetto del maggiore costo dei lieviti necessari a questo tipo di fermentazione, crescono di circa 1 centesimo di euro per litro di vino prodotto (1 €/Hl). Nel caso sia necessario eseguire più di un inoculo i tempi di lavoro possono subire un lieve aumento. L'introduzione dell'innovazione comporta un aumento dei costi standard.

Azione 4.3 Lavaggio uve appassite per la produzione di Amarone - L'innovazione si basa su un'attrezzatura abbastanza costosa e determina quindi un aumento dei costi fissi. Aumentano anche i costi variabili per effetto del costo dell'acqua e i costi energetici. Non mutano invece in modo significativo i tempi uomo in quanto l'attrezzatura è posta in linea con la pressa quindi l'operatore scarica semplicemente la cassetta dell'uva nella vasca di lavaggio invece che in pressa.

Considerate le caratteristiche tipiche operative della produzione dell'Amarone, l'attrezzatura necessaria potrà avere un costo iniziale di circa 15.000 € e ipotizzando una durata di 10 anni, linearmente si deriva una quota di ammortamento pari a 1.500 €/anno. Considerando una capacità oraria di lavoro di 50 q/ora per 8 ore di lavoro giornaliero per 12 giorni (periodo utile/disponibile a stagione), è possibile lavorare 4.800 qli/stagione, dai quali si ottengono 1.920 hl di vino, per cui sulla produzione si scarica una quota di costo fisso pari a 0,78 €/hl.

Il consumo di acqua è di 0,5 litri per ogni kg di uva essiccata lavata, con un costo di 1,10 €/m³. Considerando che la massa dell'uva dopo l'essicazione si dimezza, l'uva essiccata ottenuta è pari a 2.400 q/stagione; si rendono pertanto necessari 120 m³ di acqua con un costo di 132 €. Considerato la produzione di vino il consumo di acqua determina un costo di 0,07 €/hl. I costi energetici si possono considerare trascurabili ma potrebbero pesare i costi di smaltimento/recupero delle acque di lavaggio.

Relativamente alle innovazioni di interesse del WP 4 si possono ipotizzare i seguenti costi standard modificati:

- Razionalizzazione uso SO2 con uso di marker: 21€/hl (invariato)
- Fermentazione con lieviti ad hoc: 22€/hl (+ 5% rispetto al costo baseline)
- Lavaggio uve appassite per la produzione di Amarone: 21,85€/hl (+ 4% rispetto al costo baseline)

Gli incrementi di costo dovuti all'applicazione delle innovazioni di interesse del WP4 sono dunque relativamente modeste in rapporto al valore dei vini da produrre e certamente compensati dal beneficio della riduzione dell'uso della SO₂, elemento giudicato di grande importanza dai consumatori.

WP5 – Pratiche enologiche sostenibili per la longevità dei vini

Azione 5.1: Vinificazioni con coadiuvanti - I costi fissi non risultano influenzati, il costo dei coadiuvanti, ritenuto trascurabile, va annoverato tra i costi variabili. Trascurabile anche l'aumento di tempo necessario per l'inserimento del coadiuvante in fase di chiarificazione

Azione 5.2.1: segmentazione ad hoc delle frazioni di pressa – la procedura non comporta variazioni dei costi.

Azione 5.2.2a: Vinificazione con protezione antiossidante del mosto - L'attuazione del protocollo innovativo richiede la presenza di pressa di tipo chiuso (ermetica) e di impianto per poter operare in condizioni di atmosfera controllata per l'inserimento di eventuali sostanze gassose. Se dette attrezzature non sono presenti in cantina (costo baseline calcolato nell'ipotesi che queste attrezzature siano presenti) si registrerebbe moderato aumento dei costi fissi. L'impatto sui costi variabili è dato dalle eventuali sostanze immesse per favorire o impedire gli eventi ossidativi sul mosto ed è trascurabile. Il tempo di lavoro non risulta influenzato in quanto il processo avviene in concomitanza alla normale estrazione del mosto.

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 51/ 79
--	----------------

Azione 5.2.2b: Vinificazione con operazioni prefermentative in condizioni ossidative - L'iperossidazione che si determina richiede di utilizzare uve con un ottimo stato sanitario che potrebbero risultare più costose se acquistate dall'esterno richiedenti maggiori costi se prodotte in azienda.

Relativamente alle innovazioni di interesse del WP 5 si possono ipotizzare i seguenti costi standard modificati:

- Azione 5.1: Vinificazioni con coadiuvanti: 21€/hl (invariato)
- Azione 5.2.1: Segmentazione ad hoc delle frazioni di pressa: 21€/hl (invariato)
- Azione 5.2.2a: Vinificazione con protezione antiossidante del mosto: 21€/hl (invariato, in cantine equipaggiate)
- Azione 5.2.2b: Vinificazione con operazioni prefermentative in condizioni ossidative: 21€/hl (invariato), ma aumento costo uva del 5-10%

L'adozione delle innovazioni di interesse del WP5 non presenta criticità in termini di costi né di impatto negativo sugli indicatori di sostenibilità consentendo invece un miglioramento della reputazione nei confronti della clientela che se difficilmente si possono tradurre in aumenti di prezzo rafforzano le relazioni e quindi giovano alla fedeltà della clientela.

WP6 – Riduzione consumi idrici e energetici

Azione 6.1: Vinificazione alta temperatura con recupero aromi - L'innovazione prevede verosimilmente un moderato aumento dei costi fissi e di quelli variabili; la sperimentazione comunque non risulta conclusa e quindi l'analisi economica non è applicabile.

Azione 6.2: Vinificazione alta temperatura con lieviti ad hoc - L'innovazione non comporta variazioni di costi fissi mentre determina una riduzione dei costi variabili e, in linea tendenziale, una riduzione dei tempi di lavoro.

Considerando una cantina dove si fermentano 1.000hl di mosto bianco, in 10 serbatoi da 105 hl ciascuno posti all'interno di un locale chiuso alla temperatura di +25°C e in totale assenza di coibentazione con refrigerazione di 1 metro di tipo bugnato per ogni serbatoio è possibile effettuare la seguente stima di costi. Alla temperatura di fermentazione 1 (ordinaria, +16°C) sono necessari 10 giorni e 5.791.200 kcal per completare l'operazione, alla temperatura di fermentazione 2 (alta, +20°C) sono necessari 7 giorni e 4.037.040 kcal. Il risparmio risulta di 1.754.160 Kcal pari a 2.040.088 Watt che, tradotto in costo, risulta pari a 0,2/0,4 centesimi per litro (0,20/0,40 €/HL). L'analisi dei tempi di lavoro segna una riduzione del 30% in funzione del minor tempo per eseguire la fermentazione. Si registra un effetto migliorativo della carbonfootprint del processo.

Azione 6.3: Recupero di acque da stabilizzazione tartarica - L'innovazione determina un aumento dei costi fissi data la necessità di installare un macchinario specifico mentre i costi variabili subiscono una riduzione per quanto riguarda il consumo di acqua e un aumento per il consumo di energia. Il processo è continuo, in linea con la stabilizzazione, e pertanto non ci sono variazioni dei tempi di lavorazione.

Considerando che una cantina produca 100.000 HL di vino (l'innovazione è adatta a cantine di dimensione medio-grande) si può ipotizzare un costo della macchina pari a 25.000 € che, supponendo una durata di 10 anni, genera una quota di ammortamento di 2.500 €/anno. La quota per ettolitro lavorato è quindi di 0,025 €/HL. Relativamente ai costi variabili si deve considerare il risparmio di acqua e il maggiore consumo di energia elettrica. Risultando necessari 15 hl di acqua ogni 100 hl di vino, e potendo ottenere un risparmio di acqua pari al 70% dell'acqua utilizzata nel processo, si risparmiano 10,5 hl. Ad un costo dell'acqua pari a 1,1 €/m³ si ha una riduzione del costo della vinificazione di circa 0,01 €/hl. La macchina recupera 20 litri/ora, consumando 0,5Kw/ora; per il recupero dell'acqua sono dunque necessarie 52,5 ore, con un consumo di 26,25 Kw. Con un prezzo della en. elettrica di 0,31 euro al Kw si ha, sul totale, 8.137,5 euro all'anno che si traducono in 0,08 €/hl. Il costo netto del recupero risulta pari a 0,096 €/HL. Ovviamente la variazione e effettiva dei costi variabili dipende dalle condizioni di utilizzo dalle tariffe in vigore. L'innovazione ha un effetto positivo sulla water footprint e negativo sulla carbon footprint; possibile una valorizzazione del

bitartarato. Complessivamente l'innovazione è coerente con i principi dell'economia circolare e della bioeconomia.

Azione 6.4: Recupero componenti di interesse – L'innovazione non incide sul costo di vinificazione; può portare ad una valorizzazione dei sottoprodotti che va a compensare il costo di vinificazione. L'entità di questa compensazione non è immediatamente valutabile perché dipende da dinamiche di mercato esterne alla cantina. L'innovazione porta a un beneficio in termini di sostenibilità del processo essendo coerente con la logica dell'economia circolare e della bioeconomia.

Relativamente alle innovazioni di interesse del WP 6 si possono ipotizzare i seguenti costi standard modificati:

- Azione 6.1: Vinificazione alta temperatura con recupero aromi: non determinabile attualmente
- Azione 6.2: Vinificazione alta temperatura con lieviti ad hoc: 20,5 €/hl (- 1,5% rispetto al costo baseline)
- Azione 6.3: Recupero di acque da stabilizzazione tartarica: 21,09/hl (sostanzialmente invariato rispetto al baseline)
- Azione 6.4: Recupero componenti di interesse:

Le innovazioni di interesse del WP6 presentano tutte un impatto sul costo di produzione trascurabile o vantaggioso e presentano benefici rispetto ai parametri di sostenibilità. Solo nel caso del recupero dell'acqua dalla stabilizzazione tartarica si ha un potenziale conflitto tra diminuzione della water footprint e aumento della carbon footprint da approfondire ma complessivamente il bilancio risulta positivo.

Le variazioni relative alle modifiche di anagrafica (denominazione azienda; fusioni, cambi sedi legali etc) delle imprese partecipanti sono state segnalate ad AVEPA via PEC con tempestività.

3. APPORTO DELLE IMPRESE DELLA RETE AL PROGETTO

Indicare, eventualmente anche per ciascuna impresa, le attività realizzate nelle fasi del progetto, evidenziando il grado di collaborazione intrapreso dalle imprese e il valore aggiunto che tale collaborazione ha apportato nel raggiungimento congiunto degli obiettivi del progetto.

WP1_ Riguardo il WP1, le imprese coinvolte (Partner ed aziende viticole incaricate da Collis come fornitori di servizi esterni) hanno attivamente collaborato nella realizzazione pratica di applicazione del protocollo di difesa sostenibile stabilito nella fase precedente. Gli incontri periodici con il personale aziendale coinvolto ha permesso di mettere in luce le criticità anche dal punto di vista scientifico permettendo il dibattito e la risoluzione delle problematiche. In particolare, con la azienda di Santa Margherita e le aziende viticole seguite da Collis si è deciso di proseguire le attività pianificando ulteriori sperimentazioni nella prossima stagione progettuale.

WP2_ Relativamente al WP2, tutte le aziende coinvolte hanno collaborato alla realizzazione delle attività previste, mettendo a disposizione risorse e mezzi. In particolare sono stati realizzati nuovi impianti che ospitano le piante sperimentali prodotte durante il primo anno di attività. Gli incontri con il personale aziendale hanno permesso di integrare gli aspetti scientifici con quelli tecnico-applicativi. Sono state in questo modo decise le modalità operative da seguire per svolgere le attività previste nel WP, i protocolli sperimentali, nonché individuati altri impianti che saranno oggetto delle sperimentazioni future.

WP3_ Le aziende coinvolte nell'azione 3.1 hanno fornito la loro piena adesione alle attività, messo a disposizione gli impianti e partecipato alle attività di rilevamento dati e del loro trasferimento in particolare a consulenti esterni (fra gli altri: Farm Technologies S.r.l e 3A S.r.l). Abaco (Partner 4) è coinvolto nel WP 3 per lo sviluppo di un DSS. L'apporto di consulenti tecnologici ha contribuito alla realizzazione e alla gestione di due stazioni di monitoraggio permanente uniche nel proprio genere. Il personale delle imprese coinvolte ha contribuito alla realizzazione dell'infrastruttura con competenza e coinvolgimento.

Di grande efficacia è stata la prestazione dei professionisti e tecnici, interni ed esterni alle aziende (fra gli altri: l'agronomo Luca Santini), ingaggiati nel corso del progetto.

Relativamente all'attività 3.2, le aziende hanno collaborato attivamente, mettendo a disposizione tecnici per l'individuazione delle parcelle da destinare alle prove e per la messa a punto dei piani sperimentali. Le aziende hanno inoltre partecipato all'esecuzione dei diserbi, alla distribuzione di ammendanti e all'esecuzione di sovesci (preparazione del suolo e semina), così come concordato nei piani sperimentali.

Per quanto concerne l'azione 3.3, l'operatività delle aziende coinvolte si è concretata con l'esecuzione delle attività previste (defogliazioni, applicazioni fogliari e sui grappoli) e con un'analisi critica della qualità operativa delle attrezzature proposte e dei risultati raccolti. Gli interventi di defogliazione sono stati visti anche in un'ottica di contenimento degli attacchi di Botrite e in questo senso sono stati eseguiti dei riscontri numerico-sperimentali. Sempre con lo scopo di migliorare il contenimento della Botrite l'Vi.V.O. Agricola ha attivamente collaborato nell'esecuzione dei trattamenti antibotritici con prodotti diversi a confronto con la sfogliatura (Allegato 5).

WP4_ WP5_ Relativamente ai WP 4 e WP5, tutte le aziende coinvolte hanno collaborato alla realizzazione delle attività previste, mettendo a disposizione risorse e mezzi. Di seguito si fornisce una sintesi delle attività svolte:

- partecipazione a riunioni tecniche

<p>SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685</p>	<p>pag. 59/ 79</p>
---	------------------------

- conduzione di prove di vinificazione su scala industriale
- analisi di laboratorio di campioni per l'identificazione di campioni di vino presenti in azienda e di particolare rilievo per le attività descritte
- prelievo dei campioni identificati secondo i protocolli forniti dai centri di ricerca e redazione di una scheda descrittiva del campione stesso, corredata dei parametri analitici, delle caratteristiche enologiche principali (varietà d'uva etc) e dello storico di vinificazione del campione
- progettazione e realizzazione prototipo (solo per WP 4.3)

WP6 Relativamente al **WP6**, la collaborazione ha coinvolto alcune aziende vitivinicole aderenti al CONSORZIO TUTELA VINI CONEGLIANO VALDOBBIADENE (WP 6.2) e JU.CLA.S s.r.l. (WP 6.1 e 6.3), mentre nessuna azienda, come d'altra parte previsto in fase di progettazione ha partecipato alla realizzazione del WP 6.4. La collaborazione si è concretizzata nella messa a disposizione di risorse umane e mezzi. In particolare JU.CLA.S s.r.l. ha prodotto e messo a punto i prototipi utilizzati e gli estratti da elettrodialisi utilizzati nelle prove di acidificazione, collaborando più che attivamente nella ideazione delle prove, nella loro esecuzione e nella discussione dei risultati ottenuti.

WP7 in merito al WP7.1 non sono stati necessari apporti dalle imprese, che peraltro non erano pianificati. Nel WP7.2 è stata messa in opera una collaborazione con l'azienda agricola Brigaldara (non prevista dal progetto) che ha messo a disposizione i suoi dati analitici sui costi di produzione e sull'impiego di lavoro e altri fattori di produzione nei diversi corpi e appezzamenti aziendali consentendo di definire i costi standard della produzione viticola

4. DESCRIZIONE DELL'IMPATTO DELL'INIZIATIVA PROGETTUALE SULLE IMPRESE ADERENTI

Illustrare le ricadute del progetto sull'attività imprenditoriale e descrivere le eventuale prospettive di mercato derivanti dalle migliorie raggiunte attraverso la ricerca presentata e le loro caratteristiche distintive.

WP1_ Nel contesto del WP1 le aziende hanno partecipato attivamente e si dimostrano più coinvolte nei processi decisionali e nel suggerire alternative nei momenti di difficoltà applicativa. Inoltre grazie alla collaborazione con i centri di ricerca è stato possibile individuare un protocollo a impatto ambientale quasi zero che è stato sperimentato nel secondo periodo presso i vigneti di Santa Margherita con risultati molto incoraggianti. In linea con quanto osservato si è deciso di implementare, durante il prossimo periodo, il protocollo per migliorare i risultati già ottenuti. Inoltre, presso i vigneti delle aziende agricole coinvolte da Collis sono stati sperimentati dei protocolli con induzione di resistenza, volti alla diminuzione dell'uso di rame, per i quali, grazie alla collaborazione con il CREA e con gli altri consulenti e tecnici interni incaricati, sono stati monitorati i metaboliti di difesa indotti dal trattamento. Le aziende coinvolte si sono dette molto interessate a proseguire con la sperimentazione e stanno collaborando per l'ottimizzazione del protocollo. I risultati, se confermati nella prossima stagione produttiva, porteranno alla stesura di un protocollo di difesa sostenibile con ricadute positive sia economiche che ambientali.

WP2_ Relativamente al WP2, durante il secondo periodo del progetto, le aziende hanno mostrato un coinvolgimento decisamente più attivo. Grazie ad una stretta collaborazione con i Centri di ricerca, sono stati progettati e realizzati nuovi impianti per le viti sperimentali. I risultati ottenuti fino ad ora sono stati condivisi e discussi con le aziende che hanno manifestato estremo interesse verso la ricerca per il miglioramento arricchimento genetico di portainnesti e vitigni resistenti nonché di varietà con caratteristiche qualitative migliorate.

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 60/ 79
--	----------------

Nelle prossime annate, con una più larga partecipazione diretta delle aziende ai campi sperimentali dimostrativi ed alla adozione da parte di alcune di esse dei nuovi materiali, le esperienze dirette favoriranno la credibilità e la valorizzazione dei materiali in merito alla crescente richiesta di nuovi genotipi caratterizzati prevalentemente da una crescente sostenibilità e minor impatto ambientale.

WP3_ attività ha permesso di definire in modo pratico e concreto gli ambiti operativi cui focalizzare l'attenzione per gli scopi prefissati. Soprattutto nei termini delle tempistiche operative (vedi sfogliature, trattamenti antibotritici, semine dei sovesci, etc) le esperienze prodotte hanno permesso di acquisire informazioni pratiche al riguardo e di verificarne i risultati. Per quanto riguarda gli aspetti legati alla s.o. dei suoli e al suo mantenimento o accumulo, la durata della sperimentazione non permetterà di valutare nessun trend, ma ci si propone altresì di arrivare a definire la corretta applicazione operativa delle diverse tecniche (sovescio, uso di ammendanti, etc), perché solo una gestione tecnica basata su conoscenze scientifiche potrà portare a dei risultati purchè nel lungo periodo. Anche da un punto di vista della qualità chimica e salustica delle uve ottenute, certamente l'impiego ridotto o nullo dei principi chimici e la loro sostituzione con prodotti meno o per nulla impattanti (vedi difesa dalla Botrite), ha un ritorno non secondario per il mercato attraverso un maggior gradimento da parte del consumatore. Questi approcci alla gestione del vigneto e del suolo rientrano appieno nei termini della sostenibilità, permettendo di ridurre in modo significativo costi e impatto ambientale.

Le aziende coinvolte nell'azione 3.1 hanno fornito la loro piena adesione alle attività, messo a disposizione gli impianti e partecipato alle attività di rilevamento dati e del loro trasferimento in particolare a consulenti esterni (fra gli altri: Farm Technologies S.r.l e 3A S.r.l). Abaco (Partner 4) è coinvolto nel WP 3 per lo sviluppo di un DSS. L'apporto di consulenti tecnologici ha contribuito alla realizzazione e alla gestione di due stazioni di monitoraggio permanente uniche nel proprio genere. Il personale delle imprese coinvolte ha contribuito alla realizzazione dell'infrastruttura con competenza e coinvolgimento. Anche l'Azienda Bosco del Merlo ha partecipato con grande competenza alle azioni previste, collaborando fattivamente al buon esito della prova e contribuendo alla manutenzione della stazione di monitoraggio dell'evapotraspirazione situata in uno dei loro appezzamenti.

Rispetto al Task 3.1, le aziende agricole coinvolte da Collis sono state guidate a razionalizzare la pratica dell'irrigazione in base all'andamento pluviometrico stagionale e all'analisi del fabbisogno idrico realizzata grazie alla messa a punto di registri e database e attraverso l'introduzione di DSS.

WP4_ Nell'ambito del WP4, le attività svolte nel secondo periodo hanno consentito, presso le aziende partecipanti, un sostanziale avanzamento della capacità di implementazione di strategie per la riduzione delle dosi di impiego della SO₂. In particolare, le prove condotte con differenti ceppi di lievito, una variabile spesso sottovalutata nell'ambito della riduzione di SO₂, hanno consentito alle aziende partecipanti di esplorare le potenzialità di questa importante variabile di processo. Il fatto che alcuni dei lieviti testati siano ad oggi non ancora commercialmente disponibili aggiunge un ulteriore carattere di innovazione all'azione, nonché ulteriori sviluppi futuri avendo confermato la possibilità di produrre tali lieviti su scala industriale.

Allo stesso modo, le prove condotte con il prototipo di lavaggio delle uve, tuttora in corso di svolgimento, hanno consentito alle aziende di ottimizzare l'applicazione di questa nuova tecnologia.

WP5_ Per quel che riguarda il WP5, le prove condotte mediante l'utilizzo di chiarificanti di nuova generazione hanno messo in evidenza la maggiore capacità stabilizzante di questi coadiuvanti di processo nei confronti di chiarificanti convenzionali. Tali risultati hanno consentito alle aziende di avere a disposizione nuove metodologie per la conduzione delle operazioni di chiarifica dei mosti.

La tecnica di analisi elettrochimica proposta, consentendo di analizzare in tempo reale l'efficacia dei differenti trattamenti, rappresenta una innovazione di rilievo nel contesto dell'ottimizzazione delle dosi di

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 61/ 79
--	----------------

impiego di tali chiarificanti e quindi dei costi di processo. Nel corso del terzo periodo di attività tale tecnologia verrà ulteriormente presentata alle aziende per facilitarne l'introduzione in azienda.

WP6_relativamente al WP6, nel secondo periodo si sono esaminati diversi ceppi di lievito da utilizzare per fermentazioni a temperature più elevate di quelle comuni, nell'ottica di ottenere un risparmio energetico derivante da un risparmio di frigoriferie, che in prospettiva potrebbe avere un impatto economico sulle cantine coinvolte (WP 6.2). La ricaduta imprenditoriale dello sviluppo del sistema di cattura degli aromi di fermentazione, ancora in fase di sviluppo, dovrebbe portare alla produzione di un sistema industriale innovativo che potrebbe avere importanti prospettive di mercato nel settore dell'enologia di qualità (WP 6.1). infine, l'utilizzo dei residui acidici presenti nelle acque degli impianti da elettrodialisi per l'acidificazione dei mosti apre la strada allo sviluppo di una tecnologia che da una parte mitiga l'impatto ambientale e il consumo di acqua e dall'altra potrebbe fornire un prodotto alternativo all'acido tartarico e all'uso di resine. Questa nuova tecnologia, che comunque necessita di essere messa a punto, apre evidenti prospettive di mercato nel settore enologico.

WP7_ nel 7.1 le attività già svolte hanno documentato ulteriori evidenze dell'importanza per il mercato del raggiungimento di maggiori livelli di sostenibilità. Questi appaiono necessari per stabilizzare le relazioni con la clientela e facilitare percorsi di aumento dei prezzi di vendita dei prodotti. I risultati raggiunti con questionario ad hoc forniscono indicazioni sugli aspetti della sostenibilità cui il pubblico appare più sensibile e sul quale intensificare le azioni di comunicazione. Nel 7.2 le attività svolte hanno messo in evidenza la compatibilità con gli obiettivi di sostenibilità economica che sono parte integrante del concetto di sviluppo sostenibile. Le analisi svolte pertanto incoraggiano l'adozione delle pratiche colturali testate nei vari WP e il perfezionamento dei macchinari in sperimentazione.

5. RUOLO E ATTIVITA' DEL CENTRO DI RICERCA

Descrivere brevemente i risultati dell'apporto del Centro di Ricerca al progetto

L'Università degli Studi di Padova- CIRVE(P1) è stata impegnata in attività di ricerca e sperimentazione che hanno riguardato tutti i 7 WP del progetto.

Relativamente al **WP1**, sono state svolte indagini sulla cicalina americana *Erasmoneura vulnerata* e sulla cimice asiatica *Alyomorpha halys*, svolte in vigneti a regime biologico/convenzionale. I rilievi sono stati effettuati con cadenza settimanale e mediante il prelievo e l'analisi di campioni fogliari e di trappole cromotropiche. Il materiale è stato analizzato in laboratorio allo stereomicroscopio per l'identificazione delle forme presenti. Infine i dati sono stati analizzati mediante analisi della varianza al fine di porre in evidenza differenze significative fra tesi a confronto (ad esempio effetto bordo nella colonizzazione delle cicaline). La stessa procedura è stata applicata presso la azienda Santa Margherita allo scopo di valutare l'effetto di diversi metodi di lavorazione del suolo.

Relativamente al **WP2**, UniPD ha 1) proseguito l'attività di caratterizzazione e screening di un set di portainnesti sperimentali ottenuti da ibridazioni interspecifica tra diverse specie di *Vitis* al fine di testarne la potenziale tolleranza a stress idrico e clorosi ferrica. A questo scopo sono stati allestiti due diversi esperimenti di stress che hanno riguardato, ciascuno, una quarantina di portainnesti sperimentali. 2) analizzato il comportamento di due varietà, Glera e Corvina, entrambe innestate su K5BB, coltivate su tre terreni diversi, tipici delle aree viticole venete (Valpolicella, Conegliano-Valdobbiadene, pianura padovana). Su tali varietà sono state condotte analisi fenologiche, morfologiche, fisiologiche, trascrittomiche e sulla

<p>SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685</p>	<p>pag. 62/ 79</p>
---	------------------------

composizione biochimica delle bacche, considerando oltre 50 diversi metaboliti. Attualmente si sta procedendo ad integrare tutti i dati raccolti al fine di mettere in relazione le caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche dei suoli con la composizione qualitativa delle uve. 3) condotto osservazioni fenologiche relative a germogliamento, fioritura, invaiatura e maturazione in cinque vigneti delle province di Venezia e Treviso impiantati con varietà resistenti alle principali crittogame. 4) impianto di un vigneto sperimentale con 12 varietà resistenti, tutte innestate su SO4, per valutarne il comportamento relativo e la stabilità nell'ambiente della pianura padovana.

Relativamente al **WP3**, Relativamente al WP3, il CIRVE ha proseguito l'attività di monitoraggio avanzato dei consumi idrici di un vigneto rappresentativo del Veneto orientale, consolidando la stazione di Lison di Pramaggiore. Questa iniziativa sta rapidamente rivelandosi di importanza internazionale, essendo stata candidata da parte della Joint Research Unit ICOS per rappresentare una delle cinque situazioni monitorate in Italia per quanto riguarda gli scambi e i bilanci di gas ad effetto serra nonché i consumi idrici di colture agrarie fondamentali. Attualmente, la stazione IT-Lsn è l'unica operativa in Europa, rappresentando un punto di osservazione unico per i vigneti. Ciò consente anche di raffinare le stime della *carbon* e della *water footprint* per questa coltura. Questa attività, riconosciuta anche dal MiPAAF, comporta la presenza presso l'OIV di un docente del CIRVE (prof. Andrea Pitacco), per lo sviluppo di adeguati protocolli standard di misura, adottati internazionalmente.

Relativamente al **WP4** e al **WP5**, le attività svolte presso i laboratori di Chimica Enologica (Azioni 4.1, 4.3, 5.1, 5.2) e di Microbiologia (Azione 4.2) del Dipartimento di Biotecnologie dell'Università di Verona e presso il CREA-VE di Conegliano (Azione 4.1) possono essere riassunte nei seguenti punti:

- definizione di protocolli operativi di prelievo, identificazione e caratterizzazione dei campioni
- definizione e implementazione di protocolli per
 - o conduzione di prove di vinificazione in azienda (Azioni 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2)
 - o conduzione di prove di ossidazione di mosti e vini in condizioni controllate (Azione 4.1, 5.2)
 - o conduzione di prove di fermentazione (Azione 4.2)
 - o conduzione di analisi chimiche, con particolare riferimento a analisi della SO₂ libera e totale, del colore, della componente fenolica mediante HPLC-DAD e HPLC-MS, del profilo elettrochimico dei vini (Azioni 4.1, 5.1, 5.2)
 - o conduzione di prove di fermentazione (Azione 4.2)

Relativamente al **WP6**, le attività svolte presso i laboratori di Chimica Enologica (Azioni 6.1, 6.3) e di Microbiologia (Azioni 4.2, 6.1, 6.2, 6.3) del Campus di Conegliano e presso il laboratorio di tecnologie Alimentari di Legnaro (PD) (Azione 6.4) possono essere riassunte nei seguenti punti:

definizione di protocolli operativi per la gestione dei lieviti in post fermentazione per ridurre il contenuto di solfiti mediante conduzione di prove di fermentazione su scala di cantina (Azione 4.2)

- conduzione di fermentazioni su scala di laboratorio a temperature diverse per la valutazione delle performances dei lieviti (Azioni 6.1 e 6.2) seguite da relative analisi chimiche, con particolare riferimento a analisi degli aromi mediante GC, per valutare l'efficacia di un prototipo di sistema a membrana per la ritenzione degli aromi (Azione 6.1).
- Applicazione di un prototipo per il recupero degli acidi organici dalle acque di lavaggio e utilizzo della salamoia così ottenuta per l'acidificazione del mosto, conduzione delle fermentazioni e relative analisi chimiche di stabilità (Azione 6.3)
- Definizione di protocolli di estrazione di mannoproteine dalle fecce di fermentazione per un loro riutilizzo in ambito alimentare e in cantina (Azione 6.4).

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 63/ 79
--	----------------

Relativamente al **WP7** _ Relativamente a UNIPD nell’ambito del WP7 sono state svolte analisi di tipo economico. Le attività svolte hanno consentito di raccogliere sulla base di un’analisi della letteratura più recente ulteriori evidenze sull’esistenza della disponibilità a riconoscere dei premi di prezzo a vini con caratteristiche di sostenibilità ambientale e sociale (WTP accresciuta) e a sviluppare quindi maggiore fedeltà nell’acquisto (WTB accresciuta). Sotto il profilo delle prove di economia sperimentale pianificate, si è proceduto ad una ridefinizione dei concept sui quali costruire gli esperimenti, a uno sviluppo dettagliato dei disegni sperimentali da utilizzare, all’addestramento del personale e alla raccolta dei vini convenzionali e sperimentali da utilizzare; non è stato però possibile portare a termine, a causa difficoltà amministrative, dette aste sperimentali. Queste saranno svolte nei primi 4 mesi del 2020.

WP7.2 – Le attività svolte hanno consentito di definire costi standard baseline sia per la produzione viticola che per la vinificazione. L’analisi delle risultanze sperimentali fornite dagli altri WP ha consentito di definire costi standard modificati nell’ipotesi di adozione dei diversi tipi di innovazione considerati dal progetto. Complessivamente quindi sono stati quantificati 16 costi standard modificati per la produzione viticola e 10 costi standard modificati per la vinificazione, sostanzialmente in relazione a tutte le azioni che hanno dato risultanze sperimentali utilizzabili.

L’Università degli Studi di Verona (P2), ha effettuato le seguenti attività :

Relativamente al **WP1** è stata valutata la fattibilità di trattamenti antibotritici a base di lieviti enologici non-Saccaromyces come nuovi agenti di biocontrollo, con alcune modificazioni atte a migliorare la persistenza in campo e sono state applicate strategie ragionate di riduzioni delle dosi dei trattamenti, guidate dalle condizioni pedoclimatiche degli specifici vigneti. La relazione con le aziende coinvolte è stata positiva e costruttiva.

Relativamente al **WP2**, UniVR ha 1) Mineralizzato i tessuti fogliari di varietà innestate su Kober 5BB e 140 Ruggeri campionati ad allegagione ed invaiatura e i campioni di bacche prelevate a maturazione dalle stesse piante. Sono stati determinati i contenuti di alcuni macronutrienti e micronutrienti. Sono state inoltre determinate le caratteristiche chimico-fisiche dei suoli campionati. 2) Studiato le dinamiche di crescita della bacca e di accumulo di alcuni composti di maturazione delle uve sui diversi portainnesti e nelle varietà minori. 3) Studiato gli effetti del portainnesto sullo sviluppo della chioma attraverso l’indice NDVI e rilevate le dinamiche di crescita dei germogli. 4) Applicato il protocollo di dedifferenziazione per l’ottenimento di calli embriogenici e rigenerazione dell’intera pianta sulle varietà Garganega, Corvina e Syrah e messo in coltura antere di altre varietà. Messo a punto il protocollo di isolamento di protoplasti da calli embriogenici di Garganega e Sangiovese e di rigenerazione dell’intera pianta da tali protoplasti tramite embriogenesi. 5) Implementato un approccio di analisi di associazione per validare i candidati associati alla regolazione dell’epoca di invaiatura. 6) Concluso la mappa genetica densa basata su marcatori SNP per la popolazione Cabernet Sauvignon x Corvina.

Relativamente al **WP3** _ L’Università degli Studi di Verona (P2) ha svolto le attività previste nel progetto nei vigneti individuati in accordo con i partner aziendali. In particolare P2 ha coordinato e supervisionato l’esecuzione dei trattamenti di gestione della chioma, effettuato i campionamenti, i rilievi agronomici, produttivi e qualitativi. Questo ha permesso di raggiungere gli obiettivi intermedi previsti in questa fase ed in particolare di determinare gli effetti dei trattamenti su alcune varietà di interesse per il territorio vitivinicolo veronese. P2 ha inoltre coordinato le attività di implementazione della gestione irrigua assistita da DSS permettendo di elaborare le prime stime di fabbisogno idrico.

Relativamente al **WP4**, L’Università di Verona ha condotto 1) prove di validazione della tecnica di analisi elettrochimica per la determinazione di markers predittivi dell’ossidazione, mediante prove di laboratorio

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 64/ 79
--	----------------

su vini sperimentali e su vini ottenuti da vinificazioni condotte presso le aziende partner; 2) caratterizzazione delle prestazioni di ceppi di lievito non-Saccharomyces in relazione alla produzione di acetaldeide; 3) caratterizzazione dell’impatto delle operazioni di lavaggio delle uve sulle popolazioni microbiche dei mosti e sulla loro fermentescibilità, nel corso di prove di laboratorio e in azienda

Relativamente al **WP5**, l’Università di Verona ha effettuato circa 150 vinificazioni sperimentali per lo studio dell’impatto di differenti coadiuvanti enologici sulla stabilità ossidativa dei vini, completando le relative analisi in collaborazione con il CREA. Ha inoltre implementato e seguito, presso le aziende partner, prove di vinificazione su scala industriale finalizzate alla produzioni di vini da sottoporre a prove di stress durante le quali valutare le capacità di classificazione di differenti sistemi di analisi rapida mediante sensori.

Relativamente al **WP6** l’Università degli Studi di Verona ha collaborato con l’Università di Padova gli aspetti relativi ai punti 6.1, 6.2 e 6.3 (VEDI SOPRA DESCRIZIONE WP6 UNIPD (P1) contribuendo in particolare per la parte riguardante l’analisi degli aromi e nelle fasi di conduzione degli esperimenti e di discussione dei risultati ottenuti.

CREA- Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l’Analisi dell’Economia Agraria, CREA-VE (P3), ha effettuato le seguenti attività nei WP 1; 2; 3; 4; 6.

Relativamente al **WP1** il CREA ha svolto attività di coordinamento con i rappresentanti scientifici di UNIPD e UNIVR per le attività previste nei Task 1.1 e 1.2. Ha collaborato in concerto con le aziende partners e con continui aggiornamenti sinergici tra i partners scientifici UNIPD e UNIVR anche al fine di condividere opinioni sperimentali e strutturare lavori integrati. Il CREA ha inoltre svolto attività di ricerca e monitoraggio volte al controllo di peronospora e oidio mediante l’applicazione di molecole a basso impatto ambientale.

Relativamente al **WP2**, Relativamente al WP2, CREA-VE ha 1) sviluppato protocolli, 2) operato incroci, 3) ottenuto, allevato e caratterizzato popolazioni segreganti per la resistenza alle principali ampelopatie, che ha poi caratterizzato sia per via molecolare che fenotipica, 4) ha inoltre effettuato i primi rilievi agronomico-sanitari sulle selezioni più promettenti che hanno iniziato a dare frutto.

Relativamente al **WP3** Il CREA VE ha svolto le attività previste nel progetto. In particolare ha elaborato i piani sperimentali di sfogliatura, in collaborazione con le aziende, ha supervisionato all’esecuzione degli interventi e ha condotto i rilievi produttivi, qualitativi, sanitari previsti. Ciò ha consentito lo svolgimento di tutte le attività secondo le corrette tempistiche previste nei piani sperimentali e di ottenere i risultati attesi dagli obiettivi intermedi. In particolare per quanto riguarda i sovesci parcellizzati sono emerse solide differenze circa il rapporto specie/ambiente e specie/ss prodotta. Per la tenuta acida della Glera i mosti hanno fatto segnare una tendenza ad una miglior composizione in acido malico

Relativamente al **WP4**_ VEDI SOPRA DESCRIZIONE UNIPD **WP4** (P1)

Relativamente al **WP6**_ il CREA-VE ha supervisionato e coordinato le prove di vinificazione effettuate presso Santa Margherita SpA (P22), allestite dall’Azienda per valutare il dispendio energetico necessario al raffreddamento durante la fermentazione alcolica, svolgendo così le attività sperimentali previste. Ha inoltre raccolto i dati analitici e sperimentali ed iniziato la fase di elaborazione degli stessi.

6. IDENTIFICAZIONE DEGLI OBIETTIVI INTERMEDI RAGGIUNTI

In relazione al cronoprogramma delle attività, si proceda a identificare e a descrivere gli obiettivi e gli output di risultato intermedi conseguiti entro il termine del 2° periodo di attività. Descrivere gli obiettivi raggiunti indicando le migliorie a prodotti/servizi/processi che sono stati introdotti. Se tali obiettivi non corrispondono a quanto indicato nella domanda presentata, motivare le differenze e gli eventuali correttivi messi in atto (o da mettere in atto) per raggiungere quanto indicato.

Si segnala la pubblicazione, nel 2019, da parte dei Centri Ricerca, di alcuni articoli inseriti in testate tecnico-scientifiche di rilievo, che danno evidenza dei risultati ottenuti fino ad ora:

Nerva, L., Pagliarani, C., Pugliese, M., Monchiero, M., Gonthier, S., Gullino, M. L., ... & Chitarra, W. (2019).

Grapevine Phyllosphere Community Analysis in Response to Elicitor Application against Powdery Mildew. *Microorganisms*, 7(12), 662.

Nerva, L., Turina, M., Zanzotto, A., Gardiman, M., Gaiotti, F., Gambino, G., & Chitarra, W. (2019). Isolation, molecular characterization and virome analysis of culturable wood fungal endophytes in esca symptomatic and asymptomatic grapevine plants. *Environmental microbiology*.

Nerva, L., Zanzotto, A., Gardiman, M., Gaiotti, F., & Chitarra, W. (2019). Soil microbiome analysis in an ESCA diseased vineyard. *Soil Biology and Biochemistry*, 135, 60-70.

De Iseppi, Alberto & Curioni, Andrea & Marangon, Matteo & Vincenzi, Simone & Kantureeva, Gulzhan & Lomolino, Giovanna. (2019). Characterization and emulsifying properties of extracts obtained by physical and enzymatic methods from an oenological yeast strain. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 99. 10.1002/jsfa.9833

Delfino P., Zenoni S., Imanifard Z., Tornielli G.B., Bellin D. (2019) Selection of candidate genes controlling veraison time in grapevine through integration of meta-QTL and transcriptomic data. *BMC Genomics*. Oct 15;20(1):739.

Bertini E., Tornielli G.B., Pezzotti M., Zenoni S. (2019) Regeneration of plants from embryogenic callus-derived protoplasts of Garganega and Sangiovese grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 138: 239–246.

Picariello L., Slaghenaufi D. and Maurizio U. (2019) Fermentative and post-fermentative oxygenation of Corvina red wine: influence on phenolic and volatile composition, colour and wine oxidative response .

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 66/ 79
--	----------------

Picariello L., Slaghenaufi D. and Maurizio U. (2019) Fermentative and post-fermentative oxygenation of Corvina red wine: influence on phenolic and volatile composition, colour and wine oxidative response .

Ugliano M. (2019) Rapid fingerprinting of white wine oxidizable fraction and classification of white wines using disposable screen printed sensors and derivative voltammetry .

WP1 - Difesa da malattie e fitofagi e riduzione dell’impatto ambientale causato da prodotti fitosanitari

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Obiettivi intermedi previsti (descrizione esaustiva e completa di ogni obiettivo intermedio previsto)	Indicatori di valutazione dei risultati in itinere
WP1	1.1	m10-m27	Monitoraggio e gestione fitofagi, infezioni fungine (con agenti di biocontrollo), malerbe	Report risultati delle attività Grado di efficacia dei sistemi di gestione
	1.2	m10-m27	Monitoraggio e indagini sui fitofagi	Report dinamiche di popolazione e fattori predisponenti

Azione 1.1 - Monitoraggio e gestione fitofagi, infezioni fungine (con agenti di biocontrollo), malerbe
 Descrizione:

Riguardo il monitoraggio e gestione delle infezioni fungine, malerbe: Sono state svolte per il secondo anno prove di efficacia con molecole a basso impatto ambientale e di lieviti enologici come nuovi agenti di biocontrollo, in una nuova formulazione con adesivante, che ha permesso di migliorare la persistenza in campo. Le strategie di riduzioni del numero e delle dosi dei trattamenti hanno avuto un’ottima ricaduta, con diminuzione dei costi economici e dell’impatto ambientale, mantenendo comunque una buona protezione delle uve, grazie ad un’attenta gestione della difesa in relazione alla fisiologia della pianta e della specifica situazione pedoclimatica di ciascun vigneto. Si viene nel frattempo costruendo una relazione di positiva e continuativa collaborazione con le aziende.

Riguardo il monitoraggio e la gestione dei fitofagi: La messa a punto di un efficace metodo di monitoraggio ha consentito di tracciare l’evoluzione delle popolazioni di *E. vulnerata* e *H. halys* e di ricostruirne la fenologia nei vigneti oggetto di studio. Nel primo caso i rilievi si sono basati sull’analisi di campioni fogliari (atti a censire gli stadi giovanili) e di trappole cromotropiche (atti a censire gli adulti). Questi dati risultano complementari in quanto danno indicazioni sull’avvio delle diverse generazioni e sul picco degli adulti di ogni singola generazione. Grazie ai dati raccolti sono stati pianificati gli interventi di lotta sia a livello sperimentale sia a livello operativo.

Nel caso di *H. halys* il monitoraggio si è basato sull’utilizzo di trappole a feromone e sulla tecnica del frapping (scuotimento della vegetazione allo scopo di far cadere le forme mobili sopra un telo che poi viene svuotato). I dati ottenuti da questi due metodi non sono risultati correlati in quanto l’abbondanza della cimice nei vigneti è apparsa sempre modesta a confronto con le catture sulle trappole. La tecnica del frapping offre concrete possibilità di monitorare le popolazioni e di ottenere dati utili per effettuare eventuali interventi anche se tale necessità non appare ancora del tutto chiara.

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 67/ 79
--	----------------

Azione 1.2 - Monitoraggio e indagini sui fitofagi

Descrizione:

Gli obiettivi raggiunti in questa fase del progetto sono in linea con le aspettative. Nel caso di *E. vulnerata* è stata confermata la possibilità della specie di svolgere tre generazioni all'anno con dinamiche che variano da ambiente ad ambiente. Le densità delle popolazioni sono apparse talvolta rilevanti preoccupando i viticoltori sia per le diffuse declorofillizzazioni sia per l'accumularsi di adulti al momento della vendemmia con conseguenti ripercussioni negative sulle operazioni di vendemmia. Le ricerche sulla biologia della specie (non ancora concluse) fanno ipotizzare che possieda un potenziale demografico superiore a quello delle cicaline autoctone. Questo fattore potrebbe risultare determinante (anche se non unico) nella competizione interspecifica. Le osservazioni hanno fatto luce sul ruolo di predatori e parassitoidi di *E. vulnerata* rafforzando l'ipotesi che la specie stia incontrando fattori limitanti di un certo peso nel territorio europeo.

Le indagini su *H. halys* hanno confermato alcune tendenze sulla biologia della specie emerse negli studi condotti sui fruttiferi. In ogni caso, i dati raccolti nei vigneti in osservazione stanno costituendo una base necessaria per conoscere meglio il comportamento del fitofago. L'attività dei parassitoidi asiatici, riscontrata a carico di questa specie, rappresenta una novità di assoluto rilievo che merita ulteriori approfondimenti nella prossima stagione. Allo stesso tempo, i dati sul ruolo di *H. halys* nell'aumentare l'incidenza dei marciumi del grappolo rappresentano un'importante acquisizione.

WP2 - Risorse genetiche per la viticoltura sostenibile

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Obiettivi intermedi previsti (descrizione esaustiva e completa di ogni obiettivo intermedio previsto)	Indicatori di valutazione dei risultati in itinere
WP2	2.1	m10-m27	Screening germoplasma Identificazione parentali e verifica degli incroci	Lista dei genotipi identificati con markers
	2.2	m10-m27	Conoscenze effetto portainnesti sulle varietà	Report effetto portainnesti sulle uve
	2.3	m10-m27	Studio delle varietà considerate	Parametri fisiologici/produttivi/qualitativi delle varietà
	2.4	m10-m27	Comportamento nuovi incroci. Trasformazione varietà regionali con geni di resistenza.	Nuovi genotipi con caratteri di interesse.

Azione 2.1 Screening germoplasma. Identificazione parentali e verifica degli incroci

PADOVA-CREA (500 + 500 caratteri)

Nel complesso, le analisi di espressione hanno evidenziato comportamenti differenti tra i vari genotipi analizzati e tra i diversi geni saggiati, altresì nell'ambito di geni paraloghi. Anche il monitoraggio dei parametri di traspirazione e conduttanza stomatica, atti a identificare la diversa tolleranza allo stress idrico dei genotipi in esame dal punto di vista fisiologico, ha evidenziato un'ampia variabilità persino tra genotipi appartenenti al medesimo gruppo di incroci; in certi casi è stato comunque possibile delineare dei tratti comuni. Nel confronto tra i risultati delle analisi trascrizionali e quelli delle analisi fisiologiche si sono evidenziate correlazioni significative: i genotipi più performanti in condizioni di stress, infatti, hanno mostrato pattern di espressione specifici rispetto agli altri genotipi per alcuni geni appartenenti alla via biosintetica dei flavonoidi (chalcone sintasi, flavonol sintasi e UFGT). Tali geni potrebbero essere legati ai

tipici meccanismi di *ROS scavenging* mirati a scongiurare la degradazione dei fotosistemi. Anche le analisi su genotipi sottoposti a ferro carenza hanno mostrato pattern di espressione tipici nei genotipi che si sono mostrati più tolleranti sulla base della capacità riducente e acidificante del substrato, confermando come tale carattere possa essere proficuamente utilizzato per la selezione. Da menzionare l'induzione marcata della pompa protonica *AHA2* nei genotipi tolleranti, nonché di fattori di trascrizione quali *bHLH38/39* legati all'induzione della risposta a stress da clorosi ferreica.

Azione 2.2 Conoscenze effetto portainnesti sulle varietà

PADOVA-VERONA-CREA (300 + 300 + 300 caratteri)

Le analisi fisiologiche di Glera e Corvina cresciute sul medesimo portainnesto ma in condizioni di suolo differenti hanno mostrato significative differenze nella fenologia, con particolare riferimento alle fasi di germogliamento e fioritura, nonché differenze significative in parametri fisiologici quali lo SPAD, l'accrescimento dell'internodo e gli scambi gassosi fogliari. Analisi trascrizionali effettuate sui medesimi genotipi hanno evidenziato l'esistenza di un set di geni plastici che sembrano rispondere in modo specifico al fattore suolo sia nella buccia che nella polpa delle bacche a diversi stadi di sviluppo (softening, post-invaiaura e maturazione tecnologica)

L'analisi dei contenuti di macro- e micronutrienti dei tessuti fogliari campionati ad allegagione ha evidenziato un maggiore effetto della varietà rispetto al portainnesto in relazione al contenuto dei nutrienti. Un quadro più preciso sarà ottenuto integrando questi risultati con dati relativi ai campionamenti effettuati all'invaiaura e con quelli delle bacche e con le dotazioni dei nutrienti dei corrispondenti suoli.

L'effetto del portainnesto sulla vigoria è risultato molto modesto mentre in alcune combinazioni di innesto (es. in combinazione con Corvina) è risultata evidente la superiorità del 140 Ruggeri nel permettere alle piante di superare periodi di stress caratterizzati da elevate temperature e scarse precipitazioni. Inoltre, anche alcuni parametri produttivi (es. produzione per ceppo) e qualitativi (es. contenuto in polifenoli ed antociani, acidità) sono risultati evidentemente migliori per alcune varietà innestate sul 140 Ruggeri rispetto alle stesse innestate su Kober 5BB (Allegato 1).

CREA

Potenziale idrico.

I risultati delle 2 annate di prova non possono essere considerati sufficienti ed indicativi per definire una scala di resistenza allo stress idrico dei portainnesti della serie "M" rispetto a SO4 e 1103 P in quanto, causa andamento meteo, non si sono mai registrate condizioni idriche davvero limitanti. Ma i valori riportati nella sottostante tabella (che sono indice di stress da lieve a moderato) indicano, comunque, che i portainnesti della serie M in Glera non si sono dimostrati maggiormente performanti rispetto alla capacità di assicurare un maggiore rifornimento idrico alla pianta. I sintomi dello stress, uguali in tutti i portainnesti, erano evidenti sulla chioma Foto).

Portainnesto	1103 P	SO4	M1	M3	M4
Ψ_s	-1,2 a	-1,1 a	-1,1 a	-1,0 a	-1,1 a



Stress idrico moderato in M4 (a sinistra) e in SO4 (a destra). Il confronto non evidenzia differenze nella resistenza allo stress idrico.

Spad.

I valori di spad riportati nella tabella sottostante, indicano che la capacità di assorbimento dell'azoto è molto simile tra i diversi portinnesti il cui effetto è stato del tutto trascurabile. Possono essere considerati normali per la vite in buono stato nutritivo.

Portinnesto	1103 P	SO4	M1	M3	M4
Indice spad	31,4 a	31,9 a	31,7 a	30,9 a	32,9 a

Scambi gassosi.

L'assimilazione netta (P_n) era sui valori ritenuti normali per la vite ($>$ di $12-14 \mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e la conduttanza stomatica (g_s) e la traspirazione (E) erano in linea con lo stato idrico delle piante. Nessuno dei parametri indagati presentava differenze significative tra i diversi portinnesti indicando che l'azione del portinnesto (a parità di condizioni) non è stato discriminante.

Risultati quali-quantitativi.

I risultati alla vendemmia hanno messo in evidenza che l'acidità totale era più bassa nei mosti delle combinazioni con la serie "M" rispetto all'acidità del mosto proveniente da Glera innestata su SO4 che a sua volta è risultata essere statisticamente uguale a quella misurata in 1103P.

Nessun effetto del portinnesto è stato evidenziato sui solidi solubili: nel corso della stagione, 1103P ed SO4 sembrano rallentare l'accumulo zuccherino nelle uve che ha avuto un andamento regolare durante l'ultimo mese (come si evince dalla dinamica della curva di maturazione) ma alla vendemmia si sono comunque attestati sugli stessi valori dei portinnesti della serie "M", pur risultando tendenzialmente più bassi in 1103 P. Nessuna differenza è stata osservata nei valori del pH. Per quanto riguarda i dati produttivi si sono avute differenze significative solo sul peso medio del grappolo che è risultato essere maggiore in 1103 P e in M1. I valori dei parametri quali-quantitativi sono riportati nella sottostante tabella.

Portinnesto	Acidità totale(g/L)	Zuccheri (°Brix)	pH	Uva/ceppo (Kg)	Numero grappoli/vite	Peso medio acino (g)	Peso medio grappolo (g)
1103 P	8,7 ab	14,7 a	3,14 a	11,6 a	42 a	1,6 a	273 a
SO4	9,7 a	15,4 a	3,11 a	9,40 a	43 a	1,7 a	220 b
M1	7,8 b	15,6 a	3,18 a	10,3 a	39 a	1,5 a	277 a
M3	7,8 b	15,5 a	3,15 a	10,5 a	45 a	1,5 a	236 b
M4	8,0 b	15,8 a	3,17 a	9,5 a	44 a	1,5 a	216 b

I risultati fin qui ottenuti non evidenziano particolari differenze tra i portinnesti relativamente ai parametri indagati.

Azione 2.3 Studio delle varietà considerate

PADOVA-VERONA-CREA

Al momento non è possibile dare chiare indicazioni sulla stabilità del comportamento delle varietà resistenti prese in considerazione, sia per la disomogeneità dei materiali disponibili presso le Aziende che per l'età dei vigneti. Dalle prime osservazioni sono comunque emerse differenze dell'ordine di 7-14 gg nell'epoca di germogliamento della cv. Fleurtaï, arrivando a differenze di 14-20 gg al momento dell'invaïatura sia in Fleurtaï che in Merlot Khorus.

Sono stati misurati i principali parametri di maturazione dei vitigni minori selezionati nella prima parte del progetto (Allegato 2). Questi hanno evidenziato un'ampia variabilità fra i vitigni, alcuni dei quali presentavano caratteristiche non ottimali in senso generale (es. estrema compattezza del grappolo, scarsa colorazione) mentre altri seppur dotati di un buon equilibrio nei parametri di maturazione, non avevano caratteristiche interessanti da valorizzare nel contesto del cambiamento del clima. Le analisi sono state perciò approfondite solo su alcuni vitigni della mini-collezione (Cavrara, Gambugliana e Denella) che hanno dimostrato di preservare l'acidità e di limitare l'eccessivo accumulo zuccherino negli acini.

La valutazione delle potenziali nuove varietà di interesse è avvenuta tramite rilievi riguardanti il grado di resistenza alle malattie (peronospora e oidio), in laboratorio e in campo, e altri caratteri agro-fenologici e produttivi d'interesse.

Azione 2.4 Comportamento nuovi incroci. Trasformazione varietà regionali con geni di resistenza.

VERONA-CREA

Sono stati prodotti dataset relativi all'andamento della fenologia (epoca di germogliamento, fioritura, invaïatura e maturazione) e dati sulle uve per circa 150 piante in tre incroci. La produzione di mappe genetiche dense e la valutazione in più annate consentiranno di individuare le regioni genomiche coinvolte nei fenotipi. Si sono selezionate alcune progenie derivanti da incrocio tra la varietà regionale Corvina ed un ibrido resistente che hanno integrato geni di resistenza a peronospora. In merito all'ottenimento di nuovi genotipi più resistenti sono stati messi a punto protocolli per la trasformazione stabile e l'editing genetico su varietà veronesi. Tra le varietà considerate la varietà Garganega è mostrato una risposta positiva alla rigenerazione da vitro risultando particolarmente adatta al trasferimento di caratteri migliorativi attraverso le nuove tecnologie di migliorameteo genetico.

Inoltre, nuovi genotipi resistenti alle malattie sono stati ottenuti a partire da Glera tramite incrocio convenzionale. Essi sono stati caratterizzati solo in parte per gli aspetti fenotipici e molecolari d'interesse. Per quanto riguarda il trasferimento di caratteri migliorativi tramite NBT, sono state ottenute numerose culture embriogeniche a partire da ovari e antere di vite (cv Glera) e sono stati individuati alcuni geni candidati di resistenza/suscettibilità che potrebbero essere oggetto di miglioramento genetico tramite genome editing

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 71/ 79
--	----------------

WP 3 - Mitigazione degli impatti del cambiamento climatico sulla qualità delle uve

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Obiettivi intermedi previsti (descrizione esaustiva e completa di ogni obiettivo intermedio previsto)	Indicatori di valutazione dei risultati in itinere
WP3	3.1	m10-m27	Determinazione consumi idrici stagionali (2018, 2019). Stima dei coefficienti colturali del vigneto. Implementazione DSS. Caratterizzazione della risposta varietale alla gestione idrica. Monitoraggio continuo stato idrico del suolo. Adacquamenti automatizzati (fine 2018-2019)	Report sui consumi idrici effettivi del vigneto. Validazione gestione irrigua assistita da DSS. Report con dati fisiologici inerenti le risposte varietali alla gestione idrica. Report sull'andamento stagionale dell'umidità suolo e sul quantitativo d'acqua erogato (fine 2018-2019)
	3.2	m10-m27	Implementazione, monitoraggio e valutazione delle tecniche di accumulo della SO nel vigneto. Esecuzione di test con ammendanti organici e prove di diserbo.	Report sull'evoluzione della SO nelle parcelle sperimentali. Report sulle prove di diserbo.
	3.3	m10-m27	Valutazione effetti delle tecniche di gestione della chioma sulla temperatura delle bacche, sulle dinamiche di maturazione, sull'equilibrio vegeto-produttivo.	Report sui risultati delle tecniche di gestione della chioma.

Azione 3.1 Determinazione consumi idrici stagionali (2018, 2019). Stima dei coefficienti colturali del vigneto. Implementazione DSS. Caratterizzazione della risposta varietale alla gestione idrica. Monitoraggio continuo stato idrico del suolo. Adacquamenti automatizzati (fine 2018-2019)

Descrizione:

Azione 3.1 - Monitoraggio e caratterizzazione dei consumi idrici del vigneto e sviluppo di strategie irrigue ottimizzate per una riduzione dei consumi.

I partner dell'area della Valpolicella (Verona), coinvolti in questa azione hanno messo a disposizione alcuni impianti pilota e fornito i dati meteo ad Abaco che li ha elaborati e ha implementato un DSS per la gestione irrigua. Nel contempo essi hanno registrato i volumi irrigui effettivamente utilizzati nel corso della stagione vegetativa per un primo confronto.

Analogo modello sperimentale è stato messo a punto con l'interazione fra il partner tecnico 3A e le aziende del veronese, vicentino e padovano coinvolte da Collis nella sperimentazione, per un totale di 76 ettari vitati circa coinvolti.

Vi.Vo Agricola, tramite il partner tecnico Farm Technologies, ha calcolato l'impronta idrica di un vigneto di glera (appezzamento di circa 1 ettaro) - impronta idrica verde di 3054 m³/ha, impronta blu di 1630 m³/ha nell'area a tessitura limoso-argillosa; impronta verde di 2946 m³/ha e blu di 1597 m³/ha nell'area a tessitura limoso-argillosa. Il tentativo di integrare il bilancio idrico colturale con l'indice di NDVI ha evidenziato una sovrastima del fabbisogno idrico. L'analisi di sostenibilità per un suolo franco-limoso-argilloso e un suolo limoso-argilloso vede una buona condizione per quanto riguarda l'impronta blu (valore medio di 0,25 m³/m³ e 0,32 m³/m³); l'impronta blu ha un valore medio di 0,87 m³/m³ e di 0,61 m³/m³ rispettivamente con dati rilevati a terra e attraverso l'integrazione con dati da remoto.

Azione 3.2 Implementazione, monitoraggio e valutazione delle tecniche di accumulo della SO nel vigneto.

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 72/ 79
--	----------------

Esecuzione di test con ammendanti organici e prove di diserbo.

Descrizione:

Azione 3.2 - Implementazione, monitoraggio e valutazione delle tecniche di accumulo della SO nel vigneto.

Esecuzione di test con ammendanti organici e prove di diserbo.

I risultati delle prove di diserbo con acido pelargonico, condotte nelle aree di Vicenza, Padova e Verona, hanno evidenziato che, nelle condizioni di prova e ai dosaggi conformi ai formulati utilizzati, l'acido pelargonico ha un'efficacia immediata, con un'allessatura del manto erboso in 24 ore, ma ha contenuto l'accrescimento dell'erba per un periodo significativamente inferiore rispetto al glifosate.

Nella stagione 2019 si è ottenuto un soddisfacente controllo delle infestanti mediamente con 3 interventi di a. pelargonico. L'effetto dell' a.pelargonico sulla componente microbica del suolo è stato non significativo.

I dati raccolti nel corso della prova con Grasskiller sono stati insufficienti a definire l'efficacia del trattamento. Sarà necessario impostare una nuova sperimentazione nel 2020, iniziando gli interventi in fase precoce quando le condizioni del suolo e della crescita delle infestanti sono ottimali.

I dati raccolti nella prova con compost e con sovescio nell'area della DOCG Prosecco, non hanno evidenziato differenze significative nelle caratteristiche di fertilità dei suoli tra il trattamento aziendale e quello con compost. L'unico dato che ha dimostrato un incremento è la biomassa microbica, indice che l'impiego di compost o il sovescio può avere avuto un effetto stimolante sullo sviluppo microbico, ma solo temporaneo poiché a fine stagione i valori in entrambe le prove si sono riallineati con quelli del controllo. L'assenza di differenze evidenti nel corso della prima stagione è abbastanza in linea con le attese in quanto i parametri relativi alla fertilità richiedono probabilmente un periodo più lungo per essere influenzati.

Azione 3.3 Valutazione effetti delle tecniche di gestione della chioma sulla temperatura delle bacche, sulle dinamiche di maturazione, sull'equilibrio vegeto-produttivo.

Descrizione:

Azione 3.3 - Sviluppo di tecniche innovative di gestione della chioma, in funzione della qualità

Gli effetti della rimozione di circa il 30% dell'apparato fogliare operata dopo l'invaiaatura su Corvina, Corvinone, Rondinella allevati a spalliera, sono stati valutati su campioni di uve raccolte ad intervalli regolari nel corso della maturazione nelle due annate di sperimentazione. Le cinetiche dei principali parametri di maturazione hanno evidenziato, nel primo anno, un'ampia variabilità intraparcellare nelle piante oggetto di studio, che ha in molti casi reso difficile estrapolare gli effetti del trattamento di defogliazione. Nel caso specifico, l'atteso ritardo di maturazione, è stato osservato solo su Corvinone, in termini di rallentato accrescimento della bacca e dell'incremento di zuccheri, accompagnati da una maggiore dotazione di antociani (Allegato 5). Pur permanendo la situazione di profonda disomogeneità interna alle parcelle, il disegno sperimentale e gli accorgimenti adottati nel secondo anno hanno permesso di evidenziare con aumentata nitidezza alcuni effetti della defogliazione sulle uve. Nelle uve raccolte dalle piante defogliate si è notato un generale rallentamento nell'evoluzione di tutti i parametri della maturazione tecnologica, con alcune differenti risposte varietali (Allegato 5).

Nel caso del trattamento con Caolino, non si è potuto invece mettere in evidenza ricadute positive sui parametri di maturazione, forse anche per l'elevata disomogeneità intraparcellare del vigneto.

Pertanto, nel secondo anno di prove, si è optato per un trattamento sui grappoli con un fitoregolatore auxinico. Gli effetti di ritardo di maturazione in questo caso sono stati molto marcati, con un posticipo della data di raccolta di 2-3 settimane (Allegato 5).

I risultati delle prove di defogliazione condotte nelle aree di Treviso, Padova, Vicenza e Verona, intese ad ottimizzare l'impiego della tecnica per migliorare gli aspetti qualitativi- sanitari della varietà Pinot grigio,

SOGGETTO GIURIDICO PROPONENTE: Consorzio INNOVAA – Innovazione Agroalimentare (rappresentante la RIR INNOSAP) TITOLO PROGETTO: Innovativi modelli di sviluppo, sperimentazione ed applicazione di protocolli di sostenibilità della vitivinicoltura veneta (VIT-VIVE) ID. DOMANDA:10063685	pag. 73/ 79
--	----------------

hanno evidenziato che a) la tecnica non ha indotto variazioni né nei parametri produttivi né in quelli qualitativi delle uve; b) relativamente allo sviluppo di botrite e marciumi, anche se si sono evidenziate poche differenze significative, si è notata comunque una tendenza ad una minore incidenza e severità nelle tesi defogliate; c) l'intervento di sfogliatura effettuato precocemente, non ha quindi determinato un effetto negativo sulle scottature.

WP 4 - Riduzione delle dosi di SO₂

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Obiettivi intermedi previsti (descrizione esaustiva e completa di ogni obiettivo intermedio previsto)	Indicatori di valutazione dei risultati in itinere
WP4	4.1	m10-m27	Classificazione vini in base ai markers Prove di vinificazione in azienda	Analisi chimiche su evoluzione vini
	4.2	m10-m27	Nuove tecnologie di fermentazione Prove di vinificazione in cantina.	Report su microrganismi per vinificazione con bassa SO ₂
	4.3	m10-m27	Istallazione del prototipo di macchina per il lavaggio uve Prove sperimentali di lavaggio uve e vinificazione in cantina	Analisi chimiche per studio impatto del lavaggio delle uve sulla SO ₂

Azione 4.1 Classificazione vini in base ai markers. Prove di vinificazione in azienda

Descrizione: I risultati della prima fase sperimentale avevano consentito l'indetificazione, tra i macatori rappresentativi dell'ossidabilità di un vino, di due parametri applicabili al contesto aziendale: l'analisi del segnale elettrochimico e dello spettro colorimetrico. Entrambi tali parametri risultano ottenibili mediante analisi rapide e accessibili al contesto della produzione. Sono state pertanto condotte, in questa fase, prove di vinificazione su scala industriale presso le aziende partner, durante le quali alcune fasi critiche sono state monitorate mediante controllo dei parametri sopra indicati. In particolare ci si è concentrati sulle operazioni di pressatura delle uve e di chiarifica.

Azione 4.2 Nuove tecnologie di fermentazione. Prove di vinificazione in cantina.

Descrizione: Durante la vendemmia 2019 sono state allestite, presso le cantine partner, prove di vinificazione con lieviti della biobanca UniVR e/o commercialmente disponibili. In entrambi i casi sono stati selezionati lieviti basso produttori di SO₂ e di acetaldeide, e in funzione dell'interesse delle singole aziende anche appartenenti a specie differenti dalla specie *S. cerevisiae* comunemente impiegata in ambito enologico.

Azione 4.3 Istallazione del prototipo di macchina per il lavaggio uve. Prove sperimentali di lavaggio uve e vinificazione in cantina

Descrizione: Il prototipo sviluppato nel corso della campagna 2018 è stato modificato ed è attualmente installato e operativo presso una delle aziende partner. Sono previste vinificazioni finalizzate a confermare le osservazioni dell'annata 2018. In parallelo, presso diverse aziende partner della Valpolicella, sono attualmente in corso prove di lavaggio mirate ad approfondire lo studio dell'influenza delle condizioni di lavaggio sulla popolazione microbica delle uve e sulla fermentescibilità dei mosti.

WP5 - Pratiche enologiche sostenibili per la longevità dei vini

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Obiettivi intermedi previsti (descrizione esaustiva e completa di ogni obiettivo intermedio previsto)	Indicatori di valutazione dei risultati in itinere
WP5	5.1	m10-m27	Vinificazioni con coadiuvanti e studio shelf-life	Analisi chimiche per valutazione influenza di chiarificanti sulla shelf-life
	5.2	m10-m27	Vinificazioni con differenti protocolli e studio della tenuta all'ossidazione in differenti condizioni di stoccaggio	Report su tecniche di vinificazione e tenuta all'ossidazione per trasporto/stoccaggio ottimali

Azione 5.1 Vinificazioni con coadiuvanti e studio shelf-life

Descrizione: Sono state condotte presso le aziende partner prove di vinificazione su scala industriale impieganti coadiuvanti per la chiarifica dei mosti selezionati nella prima fase. In particolare, le prove condotte riguardano l'impiego di coadiuvanti a base di proteina di patata, di PVPP, e di combinazioni di questi due componenti. Tali prodotti presentano caratteristiche di assoluta allergenicità.

Azione 5.2 Vinificazioni con differenti protocolli e studio della tenuta all'ossidazione in differenti condizioni di stoccaggio

Descrizione: Sono state condotte presso le aziende partner vinificazioni basate su protocolli di

- pressatura blanda/spinta delle uve
- macerazione prefermentativa
- aggiunta di tannini
- impiego di chiarificanti diversi

WP6 - Riduzione degli output e dei consumi energetici ed idrici in cantina

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Obiettivi intermedi previsti (descrizione esaustiva e completa di ogni obiettivo intermedio previsto)	Indicatori di valutazione dei risultati in itinere
WP6	6.1	m10-m12	Realizzazione prototipo per recupero aromi	Analisi dei vini ottenuti
		m12-m27	Prove di vinificazione	Valutazione prestazioni prototipo
	6.2	m10-m27	Prove di vinificazione	Analisi dei vini ottenuti e valutazione impatto energetico
	6.3	m10-m27	Prove di cantina sul recupero di acque da elettrodialisi e cristalli di bitartrato	Purezza dell'acqua e dei tartrati recuperati Resa in tartrati
6.4	m10-m27	Prove di estrazione delle componenti di interesse	Quantificazione delle rese di estrazione ed caratterizzazione dei prodotti ottenuti	

Azione 6.1 Realizzazione prototipo per recupero aromi. Prove di vinificazione

Descrizione: Le prove di fermentazione utilizzando il prototipo a membrana per la ritenzione degli aromi hanno evidenziato una incapacità del sistema utilizzato di trattenere gli aromi di fermentazione. Le prove sono state condotte a 25°C per massimizzare gli scambi gassosi ed evidenziare un eventuale effetto delle membrane. Nelle fasi successive verrà testato un sistema dotato di membrane di diverso materiale.

Azione 6.2 Prove di vinificazione

Descrizione: Le prove di fermentazione condotte su un secondo gruppo di lieviti commerciali, normalmente impegnati in vinificazione, ha evidenziato la presenza di cinetiche che possono variare in relazione al mosto utilizzato. In particolare confrontando le cinetiche ottenute nella condizione di controllo (mosto sintetico MS300) e in mosto di Incrocio Manzoni, alcuni ceppi mostrano un sensibile rallentamento dell'attività fermentativa, soprattutto nella fase di chiusura della fermentazione. In mosto di Glera non si osservano differenze nelle cinetiche dei diversi ceppi e la fermentazione si chiude molto velocemente, indicando che la composizione di questo mosto (in particolare la bassa concentrazione di zuccheri che caratterizzano la varietà Glera) è particolarmente favorevole allo sviluppo dei lieviti.

Le prove di vinificazione industriali effettuate presso Santa Margherita SpA (P22), allestite per valutare il dispendio energetico necessario al raffreddamento durante la fermentazione alcolica in volume di 450hL, hanno comparato due temperature su mosti Glera 2019, con un ceppo di lievito commerciale opportunamente scelto. I dati relativi al raffreddamento delle vasche estrapolati dal sistema di refrigerazione aziendale hanno evidenziato, a fronte di un aumento di temperatura di 4°C (15°C vs 19°C), una importante variazione relativa della necessità di frigoriferie per mantenere la fermentazione in temperatura, con una diminuzione del tempo di circolazione del fluido refrigerante del 57%.

Azione 6.3 Prove di cantina sul recupero di acque da elettrodialisi e cristalli di bitartrato

Descrizione: Le prove di fermentazione condotte hanno mostrato la possibilità di utilizzare la salamoia recuperata dalle acque di lavaggio per l'acidificazione del mosto in alternativa all'acido tartarico puro. Le fermentazioni non hanno mostrato deviazioni dall'andamento del testimone, mentre sono stati trovati degli effetti diversi sulla stabilità proteica e tartarica, che andranno approfonditi.

Azione 6.4 Prove di estrazione delle componenti di interesse

Descrizione: testando diversi approcci estrattivi, sono stati ottenuti dalle fecce di fermentazione dei prodotti a base di mannoproteine che hanno mostrato differenze in termini di resa e di qualità del prodotto ottenuto. Alcuni estratti hanno mostrato la possibilità di un utilizzo come emulsionante in prodotti alimentari, mentre altri hanno mostrato la possibilità di un riutilizzo in cantina.

WP7 - Aspetti economici dell'adozione delle innovazioni sperimentate

WPs	Azioni	Tempistiche di svolgimento	Obiettivi intermedi previsti (descrizione esaustiva e completa di ogni obiettivo intermedio previsto)	Indicatori di valutazione dei risultati in itinere
WP 7	7.1	m10-m27	Analisi WTB e WTP per concept da fase 1, con o senza protocolli certificati	Significatività campioni consumatori
	7.2	m10-m27	Valutazione impatto innovazioni su costi produz. e definizione costi standard	N° analisi costi svolte e batterie costi standard sviluppate.

Azione 7.1 Analisi WTB e WTP per concept da fase 1, con o senza protocolli certificati

Descrizione:

Le attività svolte hanno consentito di raccogliere sulla base di un'analisi della letteratura più recente ulteriori evidenze sull'esistenza della disponibilità a riconoscere dei premi di prezzo a vini con caratteristiche di sostenibilità ambientale e sociale, accrescendo quindi la disponibilità a pagare, e a sviluppare quindi maggiore fedeltà nell'acquisto, accrescendo quindi la disponibilità a comprare (DAC/WTB). Sono state ottenute stime del peso che il pubblico attribuisce agli effetti delle diverse innovazioni oggetto di interesse in Vit-Vive. Riguardo alle prove di economia sperimentale pianificate (aste sperimentali) per la valutazione della disponibilità a pagare (DAP/WTP) e alla disponibilità a comprare (DAC/WTB), si è proceduto ad una

ridefinizione dei concept sui quali costruire gli esperimenti che sono due: i) i vini da varietà Vitis vinifera innestate su portinnesti innovativi resistenti a stress abiotici e quindi in grado di ridurre l'impronta idrica e di tollerare il cambiamento climatico (asta portinnesti); ii) vini da varietà resistenti alle principali crittogame ottenute da incrocio tra Vitis vinifera e altre specie Vitis (asta Piwi). Si è proceduto allo sviluppo del disegno sperimentale da utilizzare nei due esperimenti, all'addestramento del personale e alla raccolta dei vini convenzionali e sperimentali da utilizzare. Sono stati pre-reclutati due campioni di consumatori ad alta significatività per il tipo di esperimenti da porre in essere: 120 consumatori per l'esperimento portinnesti e 200 consumatori per l'esperimento Piwi. Per questioni organizzative e amministrative, dette aste sperimentali saranno svolte nei primi 4 mesi del 2020.

Azione 7.2 Valutazione impatto innovazioni su costi produz. e definizione costi standard

Descrizione:

Le attività svolte hanno consentito di definire costi standard baseline sia per la produzione viticola che per la vinificazione, con evidenza del contributo che le diverse categorie di costi portano alla formazione del costo complessivo. Riguardo alla produzione viticola i costi baseline sono stati ottenuti grazie ad un modello di registrazione ed elaborazione di elementi di costo che consente analisi fini dei costi e il confronto dei costi nei diversi appezzamenti aziendali; il modello è stato sviluppato presso l'azienda agricola Brigaldara (Valpolicella). L'analisi delle risultanze sperimentali fornite dagli altri WP ha consentito di definire costi standard modificati (nei costi fissi, in quelli variabili e in quelli della manodopera) nell'ipotesi di adozione dei diversi tipi di innovazione considerati dal progetto e valutazioni preliminari sugli effetti economici complessivi dell'adozione delle innovazioni di interesse del progetto. Relativamente alla produzione viticola, sulla base delle attività dei WP 1, 2 e 3 sono stati quantificati 16 costi standard modificati. Relativamente alla vinificazione, sulla base delle attività dei WP 4, 5 e 6 sono stati quantificati 10 costi standard modificati per la vinificazione, sostanzialmente in relazione a tutte le azioni che hanno dato risultanze sperimentali utilizzabili.

7. EVENTUALI ALTRE INDICAZIONI

Si possono indicare in questo capitolo eventuali annotazioni specifiche, caratteri peculiari dell'attività svolta e altre indicazioni che si ritiene utile prospettare alla Commissione Tecnica di Valutazione

- Allegato 0
- Allegato 1
- Allegato 2
- Allegato 3
- Allegato 4
- Allegato 5
- Allegato 6 (con piano di comunicazione realizzato)
- Documentazione fotografica (anche relativa al prototipo)

ALTRE INDICAZIONI

- **Modalità' Di Quantificazione Compenso Per Contratto Di Fornitura Di Servizi Esterni Per N.11 Aziende Agricole contrattualizzate (Vedere Contratti Stipulati Con Collis Veneto Wine Group S.C.A.C).**

Regione del Veneto - POR FESR 2014-2020
Bando per il sostegno a progetti di Ricerca e Sviluppo sviluppati dai Distretti Industriali e dalle Reti Innovative Regionali
ASSE 1 “RICERCA, SVILUPPO TECNOLOGICO E INNOVAZIONE”
OBIETTIVI SPECIFICI
“Incremento dell’attività di innovazione delle imprese”
AZIONE 1.1.4 “Sostegno alle attività collaborative di R&S per lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili, di nuovi prodotti e servizi”

DGR n. 1139 del 19 luglio 2017

Progetto VIT VIVE - domanda ID 10063685

Domanda di II acconto: 10242369

INTEGRAZIONI ALLA RELAZIONE INTERMEDIA II SAL

RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

1.1 Realizzazione del monitoraggio e della gestione dei fitofagi, delle infezioni fungine (con agenti di biocontrollo) nell'ambito dell'attività di valutazione di strategie per la riduzione dell'impiego di prodotti fitosanitari.

- Dati sul controllo di *Botrytis*

Questa parte è stata oggetto di una Tesi di Laurea Triennale (UniVR). Come agente di biocontrollo è stato utilizzato un ceppo di un lievito non-*Saccharomyces*, *Starmerella bacillaris* MALV45, che in uno studio precedente ha mostrato attività inibitoria *in vitro* verso *B. cinerea* (Lemos *et al.*, 2016). Al momento non esistono lavori sull'applicazione di ceppi appartenenti a questa specie direttamente in campo.

L'effetto del lievito applicato ad un intero filare è stato messo a confronto con trattamenti contemporaneamente svolti con Amylo-X® (*Bacillus amyloliquefaciens* Biogard division s.r.l.) a 2gr/lt, e con i dati di un filare di controllo non trattato, per valutare l'incidenza naturale di *B. cinerea*.

La sperimentazione è stata preceduta da una fase di studio in laboratorio riguardo l'effetto di due bagnanti, Silwett L-77 e Tween20, sulla vitalità del lievito - sia su terreno di coltura solido che liquido - e sulla capacità di distribuirsi e permanere sulla superficie fogliare, mediante prove di sgocciolamento naturale e pioggia battente simulata su foglie staccate, a 24 ore a 6 giorni dal trattamento. È stato rilevato che i bagnanti non influiscono sulla vitalità del lievito (Tab. 1), migliorano la sua distribuzione sulla foglia, ma non migliorano la sua persistenza sulla superficie trattata.

Tab. 1 Conte del lievito in coltura liquida (Log UFC/mL).

	Controllo	Silwett 0,02%	Tween20 0,1%	Tween 20 0,01%
Terreno YPD	7,25±0,22	7,35±0,16	7,05±0,06	7,17±0,10
Sol. fisiologica	6,36±0,08	6,41±0,14	6,30±0,14	6,44±0,07

Nelle prove di campo, *S. bacillaris* è stato utilizzato in concentrazione finale di 10⁶ CFU/ml, utilizzando come bagnante Silwett L-77 0,02%, sterilizzato mediante filtrazione. Il trattamento è stato eseguito con una pompa a spalla e ripetuto per tre settimane consecutive, con campionamento in triplicato biologico a 7 giorni dal trattamento per valutare tramite conta in piastra: i) i lieviti vitali; ii) *B. cinerea*; iii) *Bacillus* spp., sui filari trattati e non trattati, utilizzando gli opportuni terreni selettivi. I risultati, riportati in Tabella 2, mostrano che non vi sono differenze fra le 3 tesi rispetto all'inibizione della crescita di *B. cinerea*, in quanto la muffa era presente in concentrazioni basse in tutti i campioni, anche nel controllo non trattato.

Per quanto riguarda i lieviti, c'è stato un aumento nella carica con il procedere della maturazione dell'uva che è stato osservato a livello paragonabile in tutti i trattamenti, facendo ritenere che la colonizzazione del grappolo da parte di *S. bacillaris* nelle condizioni testate sia troppo scarsa.

Tab. 2 Conte dei microrganismi presenti sui grappoli d'uva trattati e non (Log UFC/mL).

Data	Trattamenti								
	Amylo-X			Controllo non trattato			<i>Starmerella bacillaris</i>		
	<i>B. cin.</i>	Lieviti	<i>Bacillus</i>	<i>B. cin.</i>	Lieviti	<i>Bacillus</i>	<i>B. cin.</i>	Lieviti	<i>Bacillus</i>
09/09				<1	3,50±0,07	<1			

16/09	1,00±0	3,38±0,16	<1	1,30±0,43	3,18±0,35	<1	1,24±0,34	3,42±0,21	<1
24/09	1,00±0	4,35±0,19	4,15±0,17	<1	3,95±0,05	2,36±0,32	1,00±0	3,93±0,10	2,00±0
01/10	1,10±0,17	4,04±0,29	4,49±0,01	1,00±0	3,99±0,60	2,36±0,10	1,20±0,35	4,28±0,35	2,26±0,24

I risultati delle analisi di conta erano coerenti con le osservazioni di campo di incidenza e severità della malattia, che sono state valutate con osservazioni settimanali dall'invaiaura in poi, e risultavano molto basse (circa 9-10% dei grappoli esaminati, con una severità del 2-4%) e simili sia nelle tesi trattate che nel testimone non trattato.

Non è stato possibile, quindi, evidenziare un effetto del lievito né di AmyloX sulla presenza di *B. cinerea* probabilmente a causa dell'andamento climatico stagionale, con bassi valori di umidità e alte temperature, che non è stato favorevole allo sviluppo del patogeno.

- Specifiche sulla modifica del piano di trattamento e motivazioni

Come agente di biocontrollo è stato utilizzato un ceppo di un lievito non-*Saccharomyces*, *Starmerella bacillaris* MALV45, che in uno studio precedente ha mostrato attività inibitoria *in vitro* verso *B. cinerea* (Lemos *et al.*, 2016). La sperimentazione è stata svolta perché al momento non esistono lavori sull'applicazione di ceppi appartenenti a questa specie direttamente in campo. La scelta di questo lievito risiede nelle sue potenzialità in fase di vinificazione, per cui trattamenti anche tardivi del grappolo maturo non sarebbero dannosi alla vinificazione e anzi potrebbero fornire caratteristiche peculiari di identità.

L'effetto del lievito è stato messo a confronto con trattamenti contemporaneamente svolti con Amylo-X® (*Bacillus amyloliquefaciens* Biogard division s.r.l.) a 2gr/L, e con i dati di un filare di controllo non trattato, per valutare l'incidenza naturale di *B. cinerea*.

- Specifiche indicazioni circa l'efficacia di "altri" prodotti insetticidi

Nel controllo di *Erasmoreura vulnerata* sono state testate soluzioni alternative come Sali potassici di acidi grassi, olio d'arancio e caolino. L'efficacia del caolino è apparsa migliore rispetto a quella delle soluzioni precedenti (Figure 1, 2).

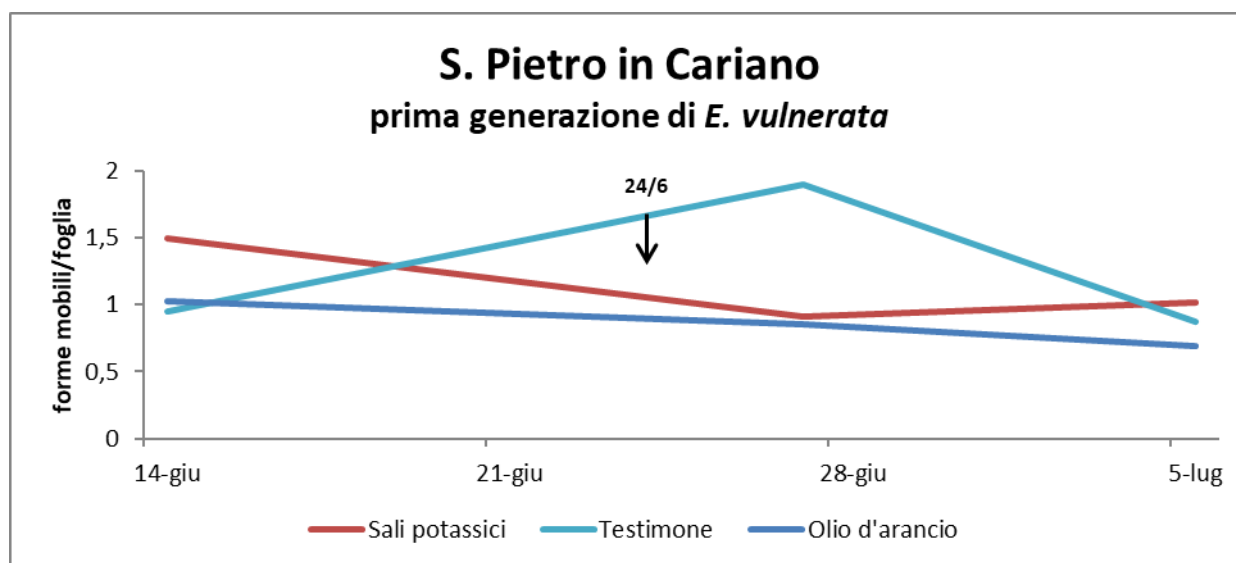


Figura 1: L'effetto dei sali potassici e dell'olio di arancio su *Erasmoneura vulnerata* non è risultato significativo rispetto al testimone non trattato.

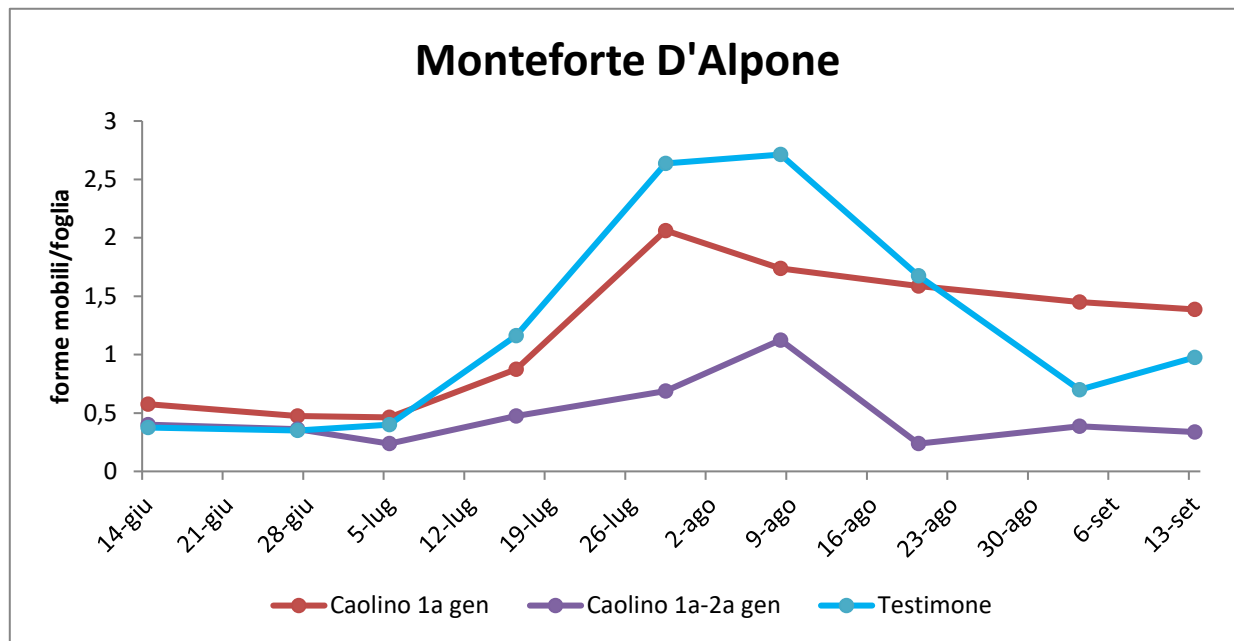


Figura 2: L'effetto del caolino su *Erasmoneura vulnerata* è risultato significativo rispetto al testimone non trattato quando il prodotto è stato applicato contro le prime due generazioni della cicalina.

- Dati sulla riduzione dei danni ai grappoli

I risultati delle analisi di conta erano coerenti con le osservazioni di campo di incidenza e severità della malattia, che sono state valutate con osservazioni settimanali dall'invaiaitura in poi, e risultavano molto basse (circa 9-10% dei grappoli esaminati, con una severità del 2-4%) e simili sia nelle tesi trattate che nel testimone non trattato.

Non è stato possibile, quindi, evidenziare un effetto del lievito né di AmyloX sulla presenza di *B. cinerea* probabilmente a causa dell'andamento climatico stagionale, con bassi valori di umidità e alte temperature, che non è stato favorevole allo sviluppo del patogeno.

I risultati della prova di campo sulla combinazione di **insetticidi e un anti-botritico sulle popolazioni *Halyomorpha halys*** e sull'incidenza di botrite e altri marciumi, hanno evidenziato una riduzione delle percentuali di acini danneggiati da marciumi per grappolo in tutte le tesi trattate con insetticidi o al testimone, senza individuare differenze significative tra le tesi trattate (Figura 3).

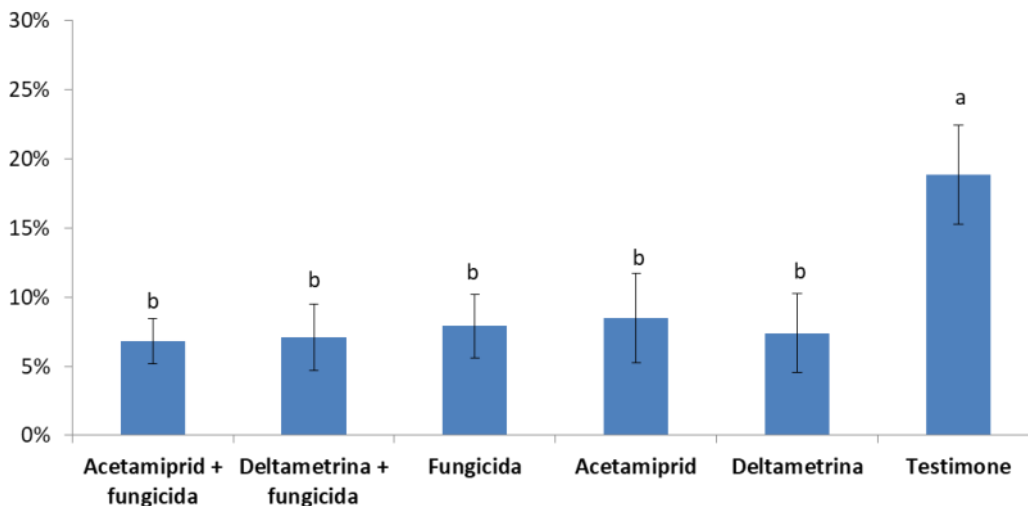


Figura 3: Percentuale di acini per grappolo con sintomi di marciumi nelle diverse tesi a confronto.

- Specifiche sugli effetti delle lavorazioni del terreno

Le prove degli effetti della lavorazione del terreno rispetto alla diffusione dei fitofagi della vite non hanno portato a risultati significativi. Con più precisione, i confronti fra lavorazione e non lavorazione del cotico erboso non hanno evidenziato differenze rispetto alla diffusione delle popolazioni di insetti.

Il confronto ha riguardato il testimone non lavorato rispetto alla lavorazione dell'interfila con a) un erpice a due punte che ha operato a 20/30 cm di profondità nel punto di passaggio delle ruote delle trattrici e b) in aggiunta al precedente un contemporaneo taglio centrale dell'interfilare a 60 cm di profondità (tot tre tagli)

I rilievi eseguiti con il penetrometro confermano una maggior sofficità del suolo sino a 30 cm di profondità quando lavorato con le tre punte (1.8 Mpa rispetto a 2.5Mpa del testimone), mentre non vi sono differenze significative tra testimone a due punte.

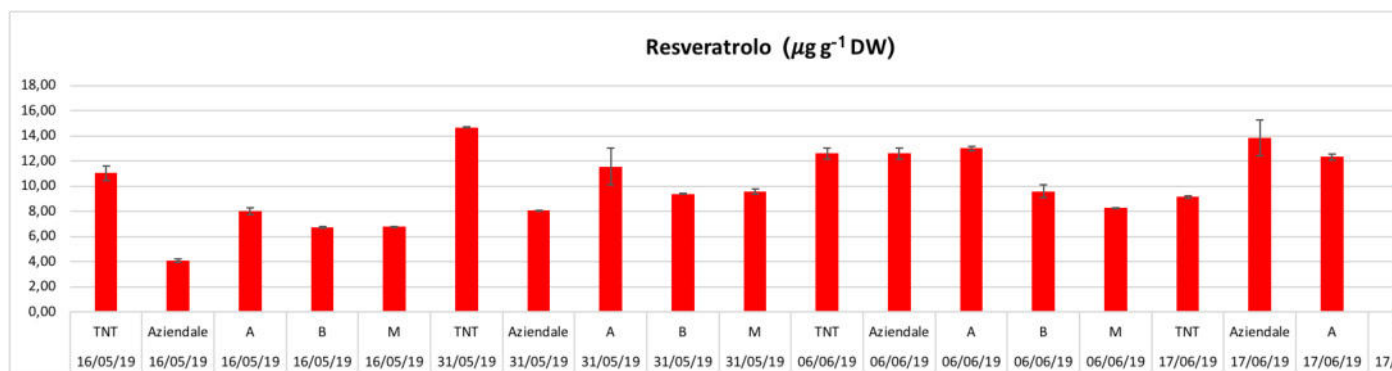
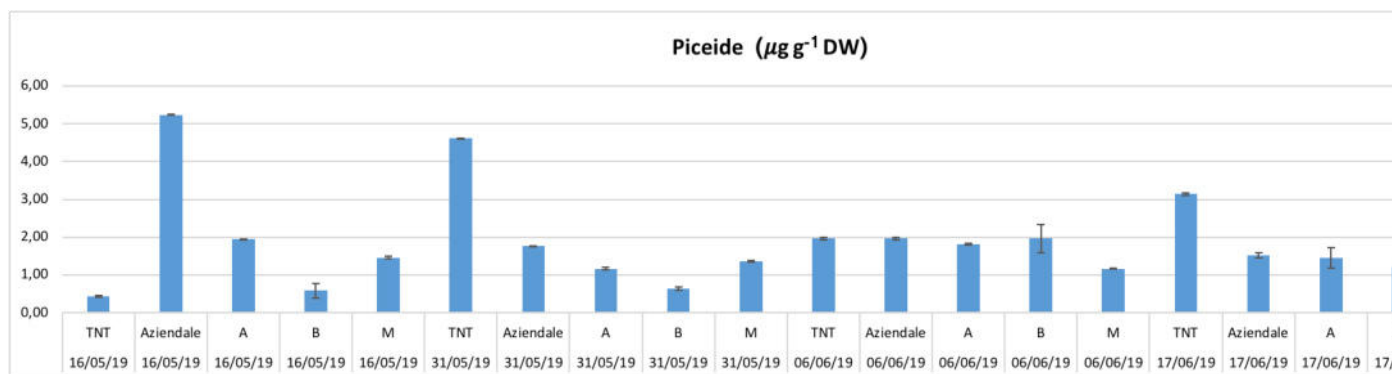
A livello di sviluppo vegetativo della chioma, non si sono però notate differenze tra le operazioni di lavorazione del suolo e ciò può giustificare i mancati effetti sulle popolazioni di fitofagi.

RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

1.2 Realizzazione del monitoraggio e di indagini sui fitofagi

- Dati sulle rilevazioni biochimiche

Per valutare l'andamento dell'induzione di resistenza in termini di accumulo di stilbeni sono stati raccolti campioni di foglia dalle varie tesi ed analizzati in HPLC per i campioni derivanti dalle prove A, B, M, Aziendale e TNT (Tesi Non Trattata) svolte presso Santa Margherita. Il prodotto saggio nelle tesi A e B conferma i risultati dei monitoraggi e sembra essere in grado di sostituire i prodotti a base di solfiti senza manifestazione di fitotossicità. Tra i risultati osservati, si annovera la viniferina: questo composto è in assoluto il più attivo ed efficace fungicida naturale e nel contenere gli attacchi di peronospora e oidio. Secondo le osservazioni in HPLC, la viniferina ha sempre valori in linea con la tesi aziendale, nel caso del trattamento A, B ed M si osserva un accumulo nel mese di giugno (per il trattamento M già da Maggio), suggerendo un possibile effetto di *priming* nel periodo che risulta essere il più delicato per gli attacchi di peronospora e per lo sviluppo del futuro raccolto, particolarmente evidente nella tesi M. Gli andamenti del 2019 sono rappresentati nei grafici sotto riportati (Figure 4-6), le analisi della stagione 2020 sono attualmente in corso.



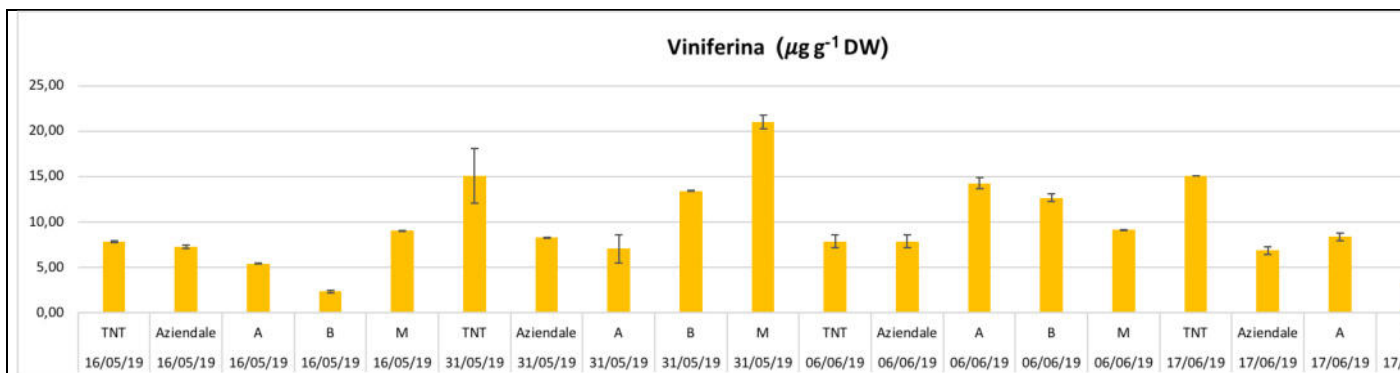


Figura 4-6 Legenda:

TNT: Tesi non trattata

Aziendale: Protocollo di difesa convenzionale adottato dalla azienda ospitante (Santa Margherita).

Protocollo A: Protocollo aziendale con la sostituzione dei fosfiti. Al normale protocollo aziendale viene aggiunto un prodotto in sostituzione ai fosfiti (composto da acido fosforico, estratto della macroalga *Ecklonia maxima* e micronutrienti) che viene sospeso durante la fioritura (minimo 5 trattamenti alla dose di 3 litri/ha).

Protocollo B: Protocollo aziendale con la sostituzione dei fosfiti. Al normale protocollo aziendale viene aggiunto un prodotto in sostituzione ai fosfiti (composto da acido fosforico, estratto della macroalga *Ecklonia maxima* e micronutrienti) (minimo 8 trattamenti alla dose di 1,5 litri/ha).

Protocollo M: Protocollo con il solo utilizzo di induttori di resistenza al fine di ridurre al minimo l’impatto ambientale:
Fosfonato di potassio alla dose di 2 L/ha
Bion (Acibenzolar S-metile) alla dose di 200 g/ha
Vacciplant (estratto di laminarina) alla dose di 2 L/ha

- Dati sulla competitività di *E. vulnerata*

Nei vigneti in cui era maggiormente presente, *Erasmoneura vulnerata* è apparsa dominante nei confronti delle specie autoctone *Empoasca vitis* e *Zygina rhamni*. La Figura 7 riporta l’entità delle catture degli adulti delle tre specie sulle trappole cromotropiche posizionate nel corso della primavera in 12 vigneti (6 biologici e 6 convenzionali). Nel corso del germogliamento le catture di *E. vulnerata* risultano abbondanti e la successiva colonizzazione dell’apparato fogliare da parte delle numerose forme giovanili sembra compromettere quella delle altre due specie (Figura 8). Tale fenomeno è sostenuto da un chiaro “effetto bordo” ragionevolmente associato alla presenza di siti di svernamento naturali e artificiali.

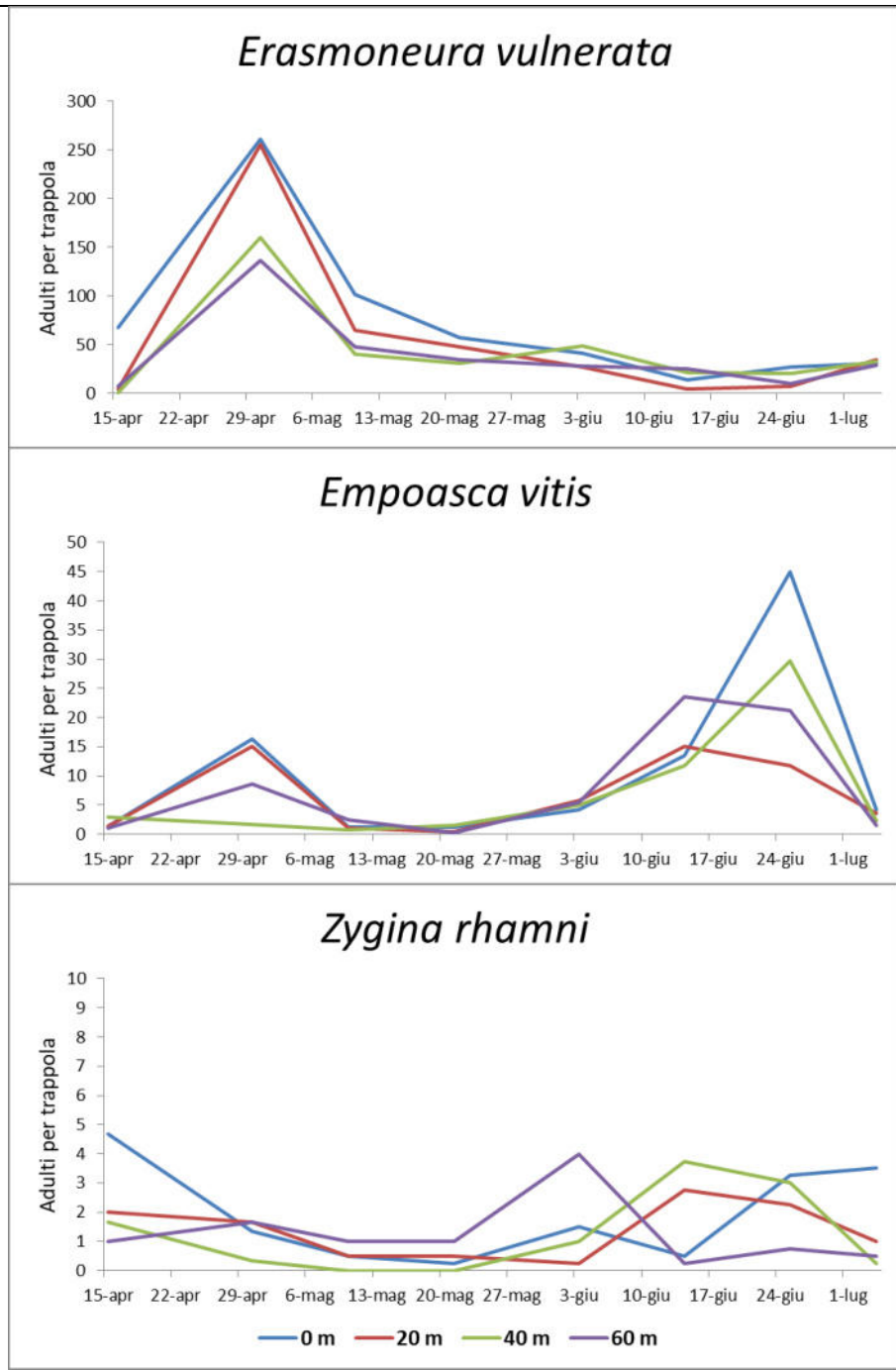


Figura 7: Andamento delle catture di *Erasmoneura vulnerata*, *Empoasca vitis* e *Zyginia rhamni* in alcuni vigneti. Le trappole sono state collocate ai bordi e a distanze progressive dal bordo per porre in evidenza un eventuale “effetto bordo”.

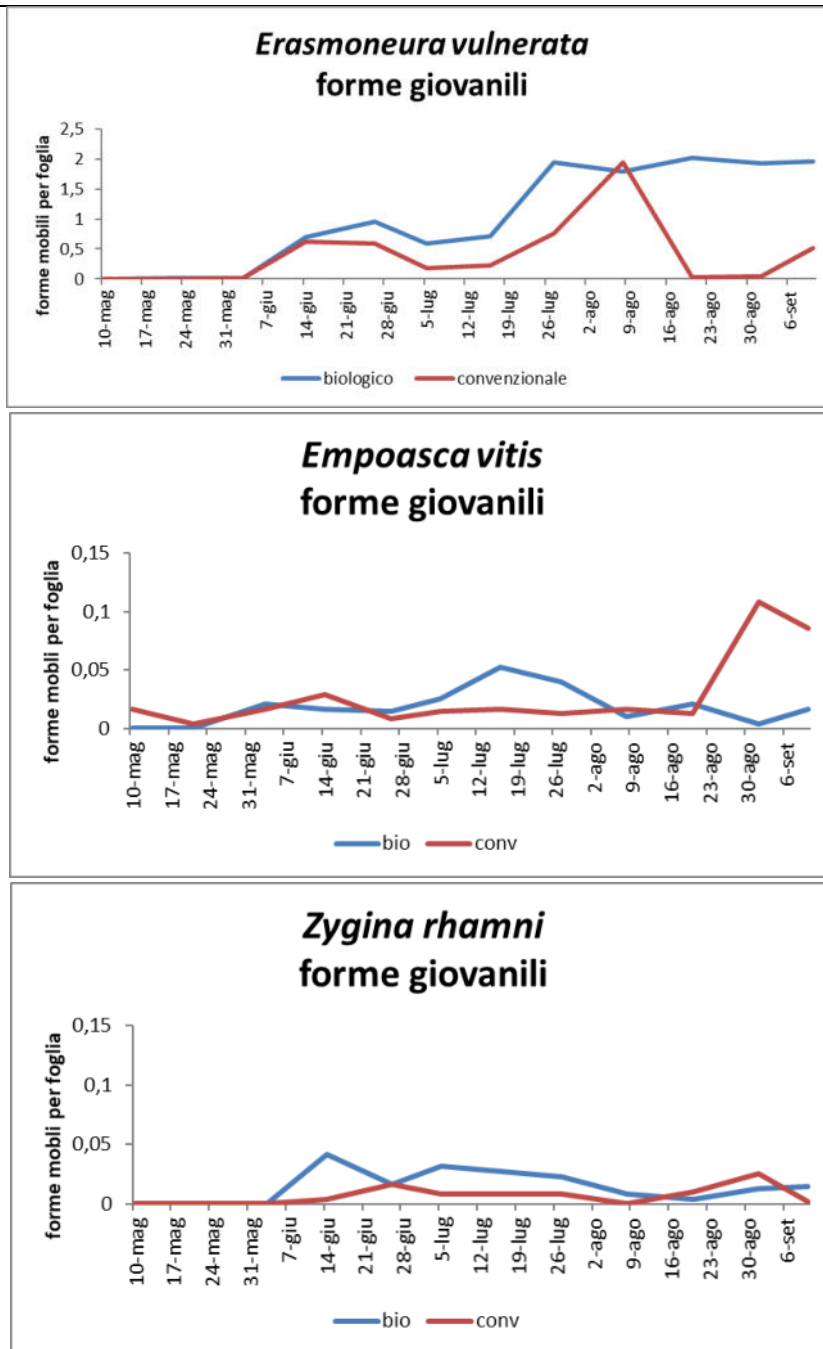


Figura 8: Andamento delle forme giovanili di *Erasmoneura vulnerata*, *Empoasca vitis* e *Zyginia rhamni* in vigneti biologici e convenzionali. *Erasmoneura vulnerata* risulta dominante sulle altre specie indipendentemente dalla gestione del vigneto.

RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

2.1 Realizzazione dello screening del germoplasma, identificazione parentali e realizzazione degli incroci

- Dati resistenza alla siccità dei portainnesti provati

I dati raccolti durante il monitoraggio dei parametri fisiologici nella prova di induzione dello stress idrico sono stati sottoposti ad una serie di analisi statistiche al fine di identificare il comportamento dei diversi genotipi durante l'intera cinetica di stress.

I dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi della varianza (ANOVA): il confronto multiplo ha considerato la scomposizione dell'effetto dei diversi fattori mostrando differenze significative ($P\text{-value} < 0.05$) per quanto riguarda l'influenza dello stress e del genotipo sia sulla conduttanza stomatica che sulla traspirazione. Sebbene tutti i genotipi in esame abbiano evidenziato, come atteso, una tendenza generale alla diminuzione della conduttanza stomatica (g_s) e della traspirazione (E) in risposta al protrarsi delle condizioni di stress, si sono evidenziate alcune differenze importanti. Alcuni genotipi hanno infatti mostrato una certa capacità di recupero nei livelli di conduttanza stomatica e di traspirazione in condizioni di stress idrico conclamato (14 giorni dall'imposizione dello stress): tra questi vanno menzionati i genotipi WS166 (*V. berlandieri x V. rupestris*), WS96 (*V. berlandieri x V. riparia*) e WS127 (*V. berlandieri x V. riparia*). Altri genotipi, come WS170 (*V. berlandieri x V. riparia x V. vinifera*) e WS67 (*V. berlandieri x V. riparia x V. rupestris*) hanno mostrato comportamenti diversi, mantenendo livelli di conduttanza stomatica e traspirazione relativamente alti durante tutta la cinetica di stress, a differenza della maggior parte dei genotipi nei quali entrambe i parametri sono diminuiti più o meno rapidamente, arrivando talvolta a valori prossimi allo zero al termine della prova. Il test di Tukey (Siegel e Tukey, 1960) condotto con intervallo di confidenza pari al 95% ha permesso di suddividere i genotipi in tre diversi raggruppamenti sulla base dei valori espressi: il primo gruppo include il genotipo WS96, il secondo gruppo è rappresentato dal genotipo WS132 mentre il terzo gruppo comprende tutti i restanti genotipi. Per quanto riguarda lo stress da carenza di ferro, l'analisi univariata della varianza sui dati del potere riducente dei portainnesti in esame ha evidenziato l'esistenza di un cluster di genotipi interessanti che si sono mostrati particolarmente performanti. Tra questi da menzionare i genotipi IC53 (*berlandieri x V. riparia*), IC145 (*V. berlandieri x V. rupestris*), IC99 (*V. berlandieri x V. vinifera*) ed il portainnesto M1 che era quello più performante tra i portainnesti omologati. Sulla base di tali osservazioni sono stati selezionati i genotipi più performanti nei due stress considerati assieme ad altri nuovi portainnesti sperimentali al fine di ripetere l'esperimento di stress in una nuova popolazione allargata.

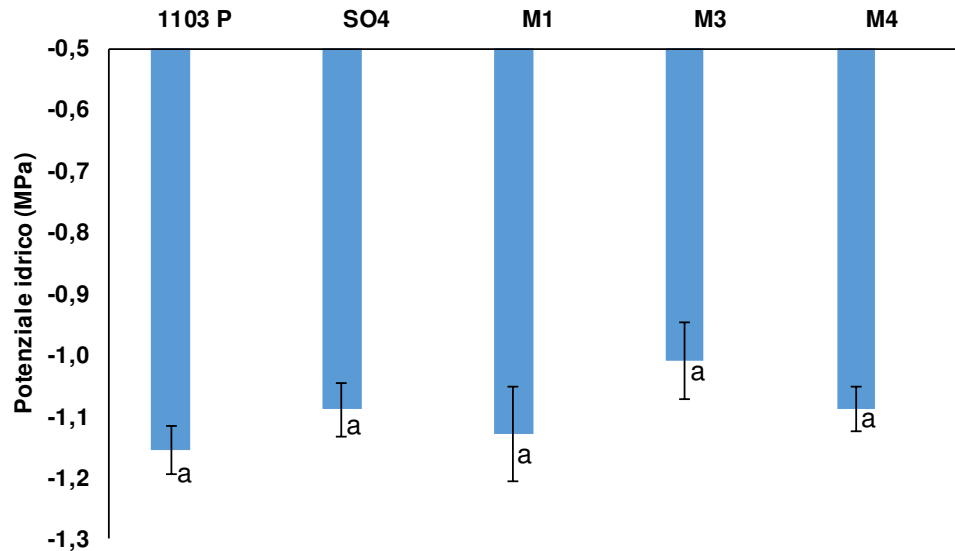
- Numero (16) e tipo di marcatori utilizzati

Per quanto riguarda lo stress idrico si è valutata l'espressione dei seguenti geni legati al metabolismo secondario dei fenilpropanoidi: *VviCHS1-3*, *VviPAL3*, *VviFLS1*, *VviLDOX*, *VviMYBA1*, *VviCHI*, *VviF3H*, *DFR4-like*. La scelta è legata al fatto che tali geni hanno mostrato un comportamento estremamente diverso in precedenti analisi che avevano messo a confronto la risposta trascrizionale di due portainnesti caratterizzati da diverso grado di tolleranza/suscettibilità a carenza idrica. Per quanto riguarda lo stress da clorosi ferrica i geni analizzati sono stati i seguenti: *IRT1*, *IRT2*, *FERRITIN*, *AHA2*, *LDOX*, *POPEYE*, *BRUTUS*, *FRO2*.

- Dati sui confronti portainnesti e varietà

Potenziale idrico.

I risultati delle 2 annate di prove non possono essere considerati sufficienti ed indicativi per definire una scala di resistenza allo stress idrico dei portainnesti della serie "M" rispetto a SO4 e 1103 P in quanto, causa andamento meteo, non si sono mai registrate condizioni idriche davvero limitanti. Ma i valori riportati nel grafico 1 (che sono indice di stress da lieve a moderato), indicano, comunque, che nelle due annate di studio e nell'areale di coltivazione scelto, i portainnesti della serie M, in Glera, si comportano allo stesso modo circa la capacità di assicurare il rifornimento idrico alla pianta. Sono da valutare in condizioni limitanti. I sintomi di inizio stress, uguali in tutti i portainnesti, erano evidenti sulla chioma- foto1).



Tab.1 Valori mediati del potenziale dei due anni di prova (NKS test, $\leq 0,05$).



Foto 1. Stress idrico lieve-moderato in M4 (a sinistra) e in SO4 (a destra): il confronto non evidenzia differenze nella resistenza allo stress idrico.

Spad.

I valori di spad misurati nel mese di giugno (grafico 2), indicano che la capacità di assorbimento dell'azoto è molto simile tra i diversi portinnesti il cui effetto è stato del tutto trascurabile e possono essere considerati normali per la vite in buono stato nutritivo. Esso fornisce un'indicazione di massima dell'assorbimento dell'azoto e, in teoria, i rilievi precoci consentono di evidenziare eventuali carenze in tempo utile per correggerlo con apporti integrativi di azoto.

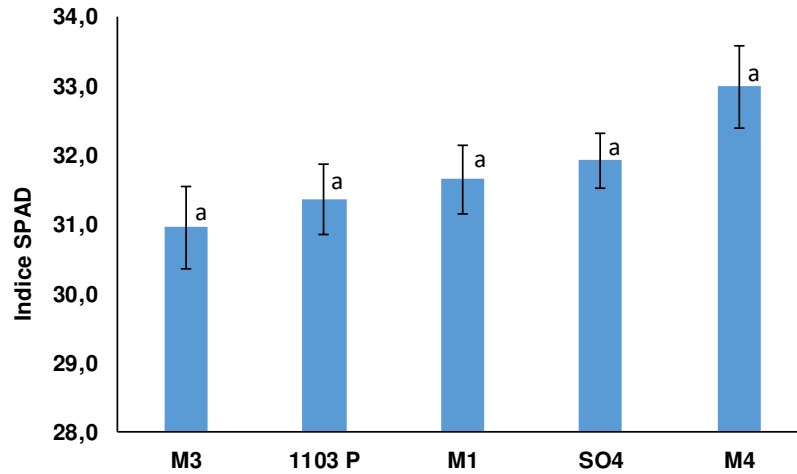


Grafico 2. Valori di spad misurati durante la fase di massimo accrescimento della vite: nessuna differenza significativa è stata osservata tra i diversi portinnesti (NKS test, $\leq 0,05$).

Scambi gassosi.

L'assimilazione netta (grafico 3) era sui valori ritenuti normali per la vite ($>$ di $12-14 \mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e la conduttanza stomatica (grafico 4) era in linea con lo stato idrico delle piante. Nessuno dei parametri indagati presentava differenze significative tra i diversi portinnesti indicando che l'azione del portinnesto (in questo areale e in queste condizioni) non è stato discriminante.

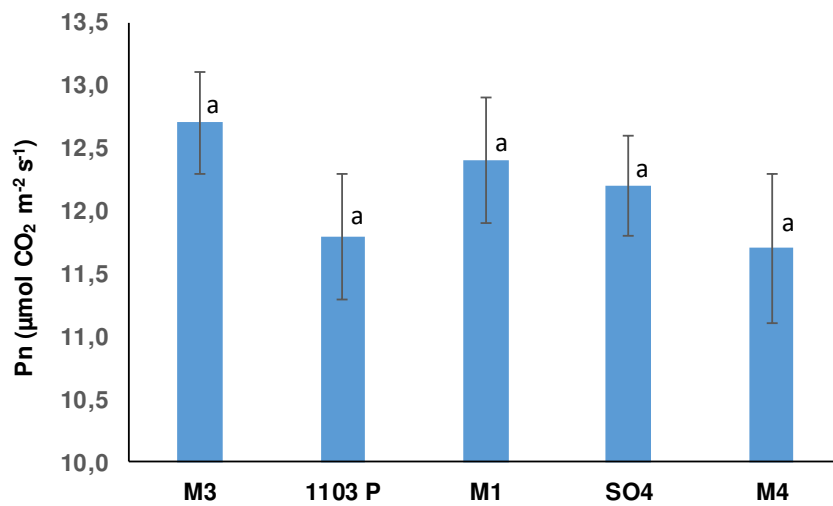


Grafico 2. Fotosintesi netta: nessuna differenza significativa è stata osservata tra i diversi portinnesti (NKS test, $\leq 0,05$).

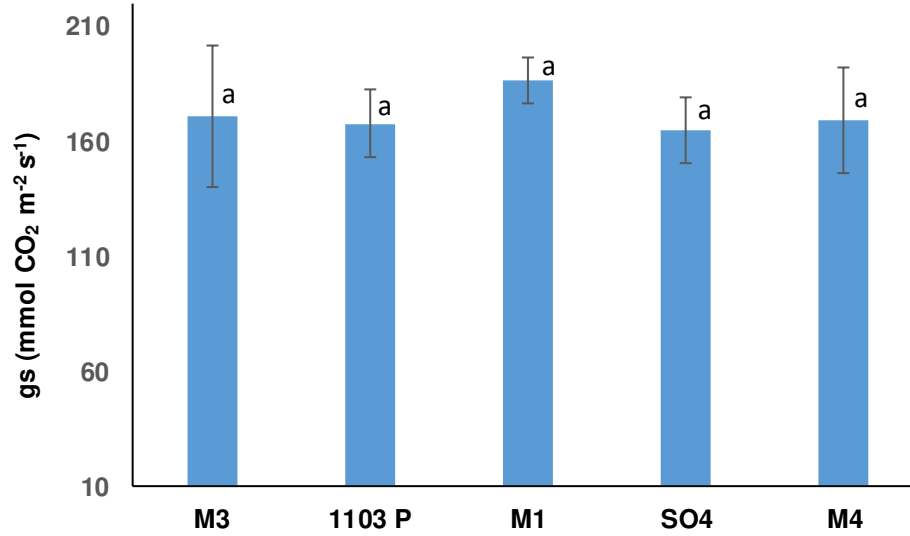


Grafico 3. Conduttanza stomatica (gs): nessuna differenza significativa è stata osservata tra i diversi portinnesti e i valori indicano condizioni di lieve stress (NKS test, $\leq 0,05$).

RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

2.2 Sviluppo di conoscenze sull'effetto dei portainnesti sulle uve

- Dati sulle differenze fisiologiche dell'uva

Di seguito si riportano i risultati dei parametri fisiologici valutati nel 2019 e analizzati tramite ANOVA. I fattori presi in considerazione sono stati "suolo", "cultivar" e la loro interazione. La significatività statistica è rappresentata dal valore p (" P <0,1; "*" P <0,05; "***" P <0,01; "****" P <0,001).

date	scale	test	soil	p value	cultivar	p value	interaction	p value	mean value		
									F	VV	L
27_04_2019	shoot_size	ANOVA	**	0,005924	*	0,045058	ns	0,587642	b	a	a
02_05_2019	shoot_size	ANOVA	**	0,007699	*	0,019652	ns	0,942333	b	a	a
24_05_2019	LAIE	ANOVA	ns	0,92	***	1,13E-06	ns	0,6011	1.11 ± 0.05	1.09 ± 0.06	1.10 ± 0.07
20_06_2019	LAIE	ANOVA	ns	0,45	ns	3,05E+00	ns	0,8261	1.26 ± 0.05	1.32 ± 0.07	1.25 ± 0.08
28_06_2019	LAIE	ANOVA	ns	0,53	***	0,0004128	ns	0,911689	1.29 ± 0.05	1.38 ± 0.08	1.28 ± 0.08
03_07_2019	LAIE	ANOVA	ns	0,18	ns	0,1449	ns	0,6403	1.32 ± 0.07	1.52 ± 0.08	1.53 ± 0.11
13_07_2019	LAIE	ANOVA	ns	0,82	*	0,0138	ns	0,4943	1.11 ± 0.04	1.08 ± 0.06	1.08 ± 0.07
20_07_2019	LAIE	ANOVA	ns	0,88072	*	0,01419	ns	0,59535	1.12 ± 0.04	1.13 ± 0.05	1.09 ± 0.08
14_05_2019	leaves_number	ANOVA	ns	0,725535	**	0,006898	ns	0,796546	15.83 ± 0.26	16.09 ± 0.30	15.76 ± 0.30
24_05_2019	leaves_number	ANOVA	ns	0,40351	ns	0,81025	.	0,08016	19.67 ± 0.46	18.95 ± 0.39	19.53 ± 0.31
31_05_2019	leaves_number	ANOVA	ns	0,1158	ns	0,5968	ns	0,8291	22.63 ± 0.58	21.38 ± 0.77	23.35 ± 0.44
08_06_2019	leaves_number	ANOVA	ns	0,2039	ns	0,8941	ns	0,1077	27.90 ± 0.70	26.00 ± 1.04	27.29 ± 0.37
14_06_2019	leaves_number	ANOVA	ns	0,892	ns	0,9968	ns	0,8012	30.43 ± 0.81	30.53 ± 0.83	30.94 ± 0.63
27_04_2019	shoot_length (cm)	ANOVA	.	0,09772	***	9,10E-09	ns	0,88297	47.54 ± 1.93	43.26 ± 2.35	45.5 ± 2.11
02_05_2019	shoot_length (cm)	ANOVA	ns	0,2936155	***	0,0003044	ns	0,9542594	69.83 ± 2.17	67.22 ± 2.73	72.20 ± 1.90
07_05_2019	shoot_length (cm)	ANOVA	ns	0,60729	*	0,02948	ns	0,84978	97.88 ± 3.57	96.25 ± 3.69	101.41 ± 3.58
14_05_2019	shoot_length (cm)	ANOVA	ns	0,3982	ns	0,8855	ns	0,6761	126.19 ± 4.41	123.73 ± 4.89	133.12 ± 4.54
24_05_2019	shoot_length (cm)	ANOVA	ns	0,2452	ns	0,268	ns	0,5966	161.33 ± 6.32	162.57 ± 7.28	176.24 ± 5.58
31_05_2019	shoot_length (cm)	ANOVA	*	0,01252	ns	0,11776	ns	0,77456	183.25 ± 8.87 b	182.86 ± 10.73 b	219.47 ± 6.54 a
08_06_2019	shoot_length (cm)	ANOVA	ns	0,14533	*	0,03098	ns	0,63527	242.05 ± 8.73	223.90 ± 14.81	259.18 ± 12.70
14_06_2019	shoot_length (cm)	ANOVA	ns	0,543631	**	0,002699	ns	0,954192	264.95 ± 12.70	268.06 ± 14.97	283.06 ± 13.29
14_05_2019	bunches_number	ANOVA	***	0,0001088	ns	0,2235339	ns	0,3413087	b	b	a
14_05_2019	shoot_number	ANOVA	ns	0,5848	ns	0,7451	ns	0,2703	c	b	a
14_05_2019	bunches/shoots	ANOVA	**	0,00	ns	0,3942	ns	0,6968	c	b	a
16_08_2019	Brix	ANOVA	**	0,002623	**	5,29E-03	ns	0,518362	15.33 ± 0.37 a	14.20 ± 0.35 b	13.74 ± 0.35 b
29_08_2019	Brix	ANOVA	*	0,0489	**	5,44E-05	ns	0,3797	18.06 ± 0.31 a	17.53 ± 0.27 ab	17.18 ± 0.34 b
11_09_2019	Brix	ANOVA	ns	0,3309	***	8,82E-12	ns	0,861	18.76 ± 0.43	18.35 ± 0.45	17.95 ± 0.48
16_08_2019	pH	ANOVA	ns	0,5886	ns	0,584	ns	0,6984	3.52 ± 0.03	3.49 ± 0.02	3.52 ± 0.01
29_08_2019	pH	ANOVA	ns	0,13	***	8,84E-05	ns	0,6174	3.41 ± 0.04	3.34 ± 0.04	3.38 ± 0.04
11_09_2019	pH	ANOVA	ns	0,8519	ns	0,2588	ns	0,9814	3.48 ± 0.04	3.44 ± 0.03	3.46 ± 0.05
16_08_2019	acidity	ANOVA	ns	0,4857	ns	0,153	ns	0,4727	8.49 ± 1.52	6.95 ± 0.61	8.15 ± 0.18
29_08_2019	acidity	ANOVA	ns	0,283044	***	0,0001829	ns	0,7901592	5.31 ± 0.45	5.30 ± 0.47	5.87 ± 0.42
11_09_2019	acidity	ANOVA	ns	0,9344	ns	0,4294	ns	0,8628	4.62 ± 0.33	4.75 ± 0.31	4.84 ± 0.52
16_08_2019	maturation_index		*	0,01473	ns	0,31199	ns	0,26685	2.02 ± 0.13 a	2.09 ± 0.10 a	1.68 ± 0.04 b
29_08_2019	maturation_index		**	0,002881	***	3,19E-05	ns	0,387632	3.49 ± 0.11 a	3.42 ± 0.14 a	3.03 ± 0.14 b
11_09_2019	maturation_index		ns	0,7797	ns	0,3271	ns	0,4218	4.16 ± 0.15	3.97 ± 0.14	4.02 ± 0.27
11_09_2019	berry_weight		.	0,06559	***	5,84E-12	.	0,08178	1.74 ± 0.09 ab	1.64 ± 0.07 b	1.81 ± 0.10 a
11_09_2019	berry_weight_CV		ns	0,3653	***	2,00E-16	.	0,0879			
11_09_2019	seed_n/berry_n		ns	0,672	ns	0,6969	ns	0,9361			
11_09_2019	pruning_wood_weight										
03_07_2019	Stcond_Licor1600		ns	0,205	ns	0,7603	ns	0,1946			
08_08_2019	Stcond_Licor1600		**	0,003411	ns	0,525016	ns	0,106906	a	b	ab
24_05_2019	Transp_Licor1600		ns	0,100752	**	0,008496	.	0,099495			
03_07_2019	Transp_Licor1600		ns	0,2092	ns	0,5199	ns	0,3628			
08_08_2019	Transp_Licor1600		**	0,00737	ns	0,94627	ns	0,20001	a	b	ab
24_05_2019	E_Licor6800		ns	0,4223	ns	0,7271	ns	0,7023			
24_05_2019	A_Licor6800		ns	0,2163	ns	0,9929	ns	0,7586			
24_05_2019	gsw_Licor6800		ns	0,5643	ns	0,8474	ns	0,5164			
24_05_2019	gtc_Licor6800		ns	0,5709	ns	0,9104	ns	0,5271			
24_05_2019	Fv/Fm_Licor6800		ns	0,9379	ns	0,4551	ns	0,8424			
24_05_2019	Fv'/Fm'_Licor6800		ns	0,173419	**	0,007062	ns	0,127854			
24_05_2019	PhiPS2_Licor6800		*	0,01228	ns	0,95392	ns	0,68825	ab	b	a

- Durante i due anni di prove, nessun effetto del portinnesto è stato evidenziato sulla sintesi dei solidi solubili: nel corso della stagione, 1103P e SO4 sembrano rallentare l'accumulo zuccherino nelle uve che ha avuto un andamento regolare durante l'ultimo mese (come si evince dalla dinamica della curva di maturazione di fig. 1) ma alla vendemmia si sono comunque attestati sugli stessi valori dei portinnesti della serie "M", pur risultando tendenzialmente più bassi in 1103 P. La degradazione dell'acidità totale negli ultimi 20 giorni che hanno preceduto la vendemmia è stata maggiore nei tre portinnesti della serie "M" nei quali, alla vendemmia, è risultata essere significativamente più bassa rispetto al solo al portinnesto SO4 mentre tra il 13 ed il 29 agosto la cinetica di degradazione era esattamente invertita (fig 1).

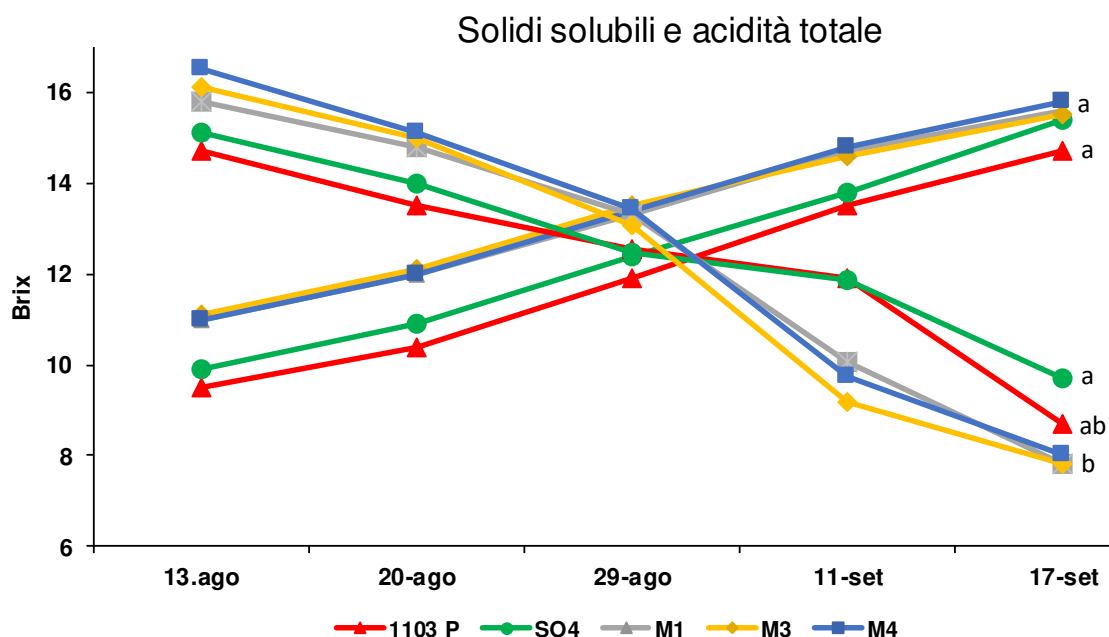


Fig 1. Dinamica di accumulo dei solidi solubili e di degradazione dell'acidità totale. NKS test; $p \leq 0,05$.

I dati produttivi evidenziano differenze significative solo sul peso medio del grappolo che è risultato essere maggiore in 1103 P e in M1 mentre nessuna differenza significativa è stata osservata sugli altri parametri: si nota solo un numero minore, benchè tendenziale, di grappoli per ceppo in M1 e una produzione per vite in SO4. Quest'ultimo ha un acino tendenzialmente più pesante.

I valori dei parametri quali-quantitativi sono riportati nella sottostante tabella 1.

Tab 2. Dati qualitativi e produttivi nei cinque portinnesti indagati (NKS test; $p \leq 0,05$)

Portinnesto	Acidità totale (g/L)	Zuccheri ($^{\circ}$ Brix)	pH	Uva/ceppo (Kg)	Numero grappoli/vite	Peso medio acino (g)	Peso medio grappolo (g)
1103 P	8,7 ab	14,7 a	3,14 a	11,6 a	42 a	1,6 a	273 a
SO4	9,7 a	15,4 a	3,11 a	9,40 a	43 a	1,7 a	220 b
M1	7,8 b	15,6 a	3,18 a	10,3 a	39 a	1,5 a	277 a
M3	7,8 b	15,5 a	3,15 a	10,5 a	45 a	1,5 a	236 b
M4	8,0 b	15,8 a	3,17 a	9,50 a	44 a	1,5 a	216 b

Nessuna differenza è stata osservata nei valori del pH alla vendemmia (tab 1, NKS test; $p \leq 0,05$).

Portinnesto	Vendemmia
1103 P	3,14 a
SO4	3,11 a
M1	3,18 a
M3	3,15 a
M4	3,17 a

I risultati fin qui ottenuti non evidenziano particolari differenze tra i portinnesti relativamente ai parametri indagati.

RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

2.3 Studio delle varietà regionali delle uve considerate

- Dati sulla valutazione delle 13 varietà

Poiché le 12 (non 13) varietà resistenti a peronospora e oidio sono state messe a dimora nel mese di aprile 2019, nel corso dell'anno non è stato possibile eseguire i rilievi in quanto le barbatelle erano in fase di affrancamento e protette da shelters per la protezione da lepri. I rilievi sono iniziati nella primavera 2020.

- Dati sulle analisi fenologiche

Rilievi in campo

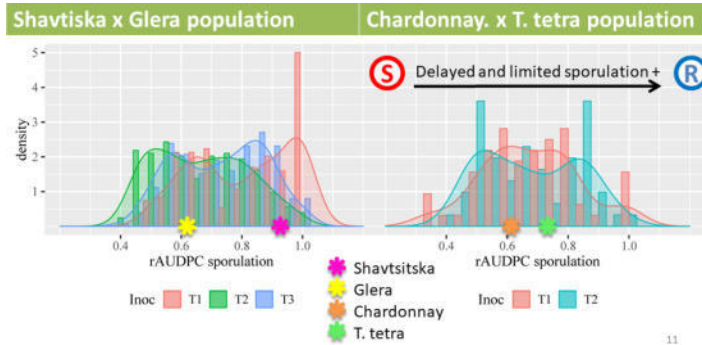
Le progenie nel corso del 2019 erano in fase di allevamento e coltivate a 0,5 m l'una dall'altra. I rilievi dell'anno si sono svolti solo durante la maturazione eseguendo per lo più delle valutazioni preliminari qualitative. 242 genotipi ottenuti da incrocio tra Raboso Piave (180 piante) o Glera (62 piante) con varietà resistenti (Regent, Bianca, Solaris, Bronner, Kunleany e Kozma 20/3) al momento dell'invaiaitura-maturazione.

Delle progenie di Raboso Piave solo 61 individui hanno mostrato grappoli ben conformati ed eterogeni in quanto dimensione dell'infruttescenza e degli acini. Le restanti accessioni hanno prodotto solo dei piccoli racimoli su cui si è potuto constatare solo il colore della varietà. Con il rilievo è stato confermato che la varietà Raboso Piave è omozigote per il carattere "colore dell'acino" in quanto in tutta la discendenza si sono osservate bacche di colore rosso.

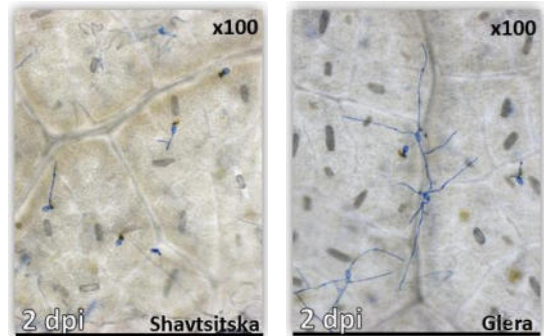
Delle progenie di Glera solo 22 avevano grappoli ben conformati. In questo caso oltre all'eterogeneità nelle caratteristiche del grappolo, alcune piante con parentale il Regent hanno mostrato grappoli rossi come il parentale resistente.

Nell'inverno 228 genotipi delle popolazioni di Raboso Piave e 173 genotipi delle popolazioni di Glera sono state potate a produzione con un capo a frutto a Guyot. Nel 2020 Si sono annotate fino a questo momento le fasi fenologiche del germogliamento, della fioritura e dell'invaiaitura. Sono stati identificati per tutti i genotipi con grappoli (363) uno o più caratteri negativi (forte presenza di malattie, vigoria ridotta etc.) e sono state selezionate le varietà più promettenti (30-40 piante). Nel corso della maturazione sulle progenie selezionate si eseguiranno dei rilievi più accurati sulla produzione (peso dei grappoli e degli) e la qualità delle uve (zuccheri %, acidità, pH e analisi sui metaboliti secondari).

Risultati della fenotipizzazione per la resistenza ad oidio su dischetto fogliare:
Fenotipi della popolazione per intensità della sporulazione



Accrescimento del micelio 2 giorni dopo l'infezione su un parentale resistente e sulla varietà Glera



RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

2.4 Studio sul comportamento dei nuovi incroci e trasformazione delle varietà regionali di uve con geni di resistenza

- Specificare che cosa si intende per “messa in coltura di diverse varietà locali per operazioni biotec”

La messa in coltura di materiale biologico consiste nel prelevare porzioni di tessuto vegetale e di farlo sviluppare su appropriate miscele di nutrienti e regolatori di crescita in condizioni sterili. Questa procedura consente di ottenere masse di cellule vegetali non più differenziate che possono dare origine a nuovi embrioni e sviluppare un'intera pianta.

La possibilità di avere singole cellule di un determinato genotipo in grado di ricostituire una pianta intera permette di applicare approcci biotecnologici al fine di modificare in maniera mirata e precisa piccole porzioni del DNA contenute nelle cellule. Il vantaggio di questo approccio è che la pianta rigenerata dalle cellule modificate sarà interamente portatrice della modifica in tutti i suoi tessuti ed organi.

- Principali risultati dei dati di espressione genica

“Dati di espressione genica ottenuti in precedenza dimostrano che durante il processo di maturazione molti geni si accendono mentre molti altri si spengono. In particolare, geni coinvolti in processi di sintesi ed accumulo di metaboliti secondari che si accendono durante la fase di invaiatura rappresenteranno i principali candidati per il trasferimento dei caratteri di qualità nella varietà regionali da migliorare”.

p.s. Tuttavia nella relazione intermedia il WP2 2.4 ha riguardato:

- Raccolta e messa in coltura di materiale embriogenetico dai fiori.
- Adattamento e applicazione di protocolli di trasferimento dei caratteri
- identificati alle varietà regionali da migliorare, utilizzando anche approcci di genome editing.
- Valutazioni fenotipiche e genetiche delle popolazioni segreganti.

- Sintesi dei dati di mappatura

La mappa genetica della popolazione Cabernet Sauvignon x Corvina è stata costruita a partire da 142 individui genotipizzati utilizzando lo SNPChip Illumina di vite. Include complessivamente 3467 SNP distribuiti in 19 gruppi di linkage corrispondenti ai 19 cromosomi di vite, con un numero medio di 182 marcatori per gruppo di linkage. La lunghezza totale della mappa genetica è di 1284 cM. La mappa presenta una elevata risoluzione: i marcatori hanno una

distanza media di 0.4 cM. Complessivamente presenta 4 gap maggiori di 5 cM che riguardano rispettivamente i cromosomi 2, 6, 9 e 19. I dati di mappa sono stati anche utilizzati per l'integrazione con altre 2 mappe genetiche dense di vite e per il confronto con l'assemblaggio, rilevando un'ottima conservazione nell'ordine dei marcatori, ma anche qualche interessante differenza che sarà oggetto di ulteriore verifica. Il mappaggio di QTL basati sui rilievi di campo effettuati nelle annate 2018, 2019 e 2020 è attualmente in corso.

- Principali risultati sulle analisi fenotipiche di resistenza ad oidio

Fenotipizzazione oidio di progenie ottenute da incrocio

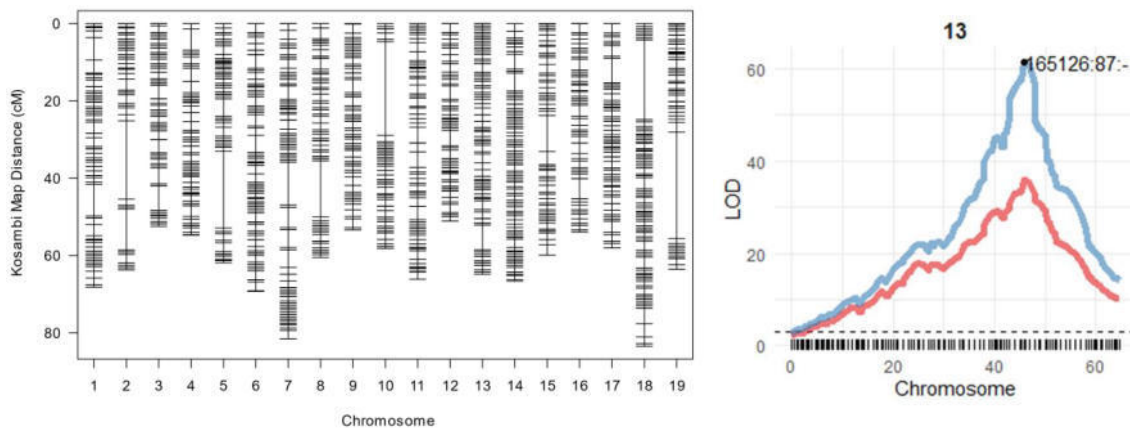
Le popolazioni ottenute dall'incrocio con varietà caucasiche sono state sottoposte a test su dischetto fogliare per valutare la resistenza ad *Erisiphe necator*. In totale sono stati studiati 341 genotipi di 2 popolazioni. Ogni pianta è stata valutata in 2 o 3 ripetizioni in base alla disponibilità del materiale vegetale. Le progenie hanno mostrato diversi livelli di resistenza al fungo, i fenotipi erano compresi e non tra il fenotipo resistente del parentale e il fenotipo sensibile della cultivar Glera. La distribuzione dei fenotipi delle popolazioni è stata pressoché bimodale per entrambe le popolazioni, ciò significa che dei fattori di resistenza maggiori hanno segregato con l'incrocio. Uno dei parentali resistenti e la sua popolazione hanno mostrato un livello di resistenza maggiore rispetto al secondo parentale resistente e la rispettiva popolazione. In entrambe le popolazioni si sono individuati dei genotipi in grado di limitare fortemente lo sviluppo di *E. necator*, sia rallentando l'accrescimento del fungo sui tessuti fogliare (già nelle primissime fasi dell'infezione), sia limitando l'intensità della sporulazione e la produzione di conidi del patogeno.

Genotipizzazione Oidio

La popolazione con maggiore resistenza ad oidio è stata genotipizzata finemente con marcatori SNP assieme a parentali. È stata sviluppata una pipeline di lavoro ad hoc per costruire le mappe genetiche per il parentale resistente e per Glera. I dati genetici e i dati fenotipici hanno consentito di concludere uno studio di mappaggio sui QTL di resistenza segreganti: è stata confermata la presenza e la posizione sul genoma di un fattore principale di resistenza ad *E. necator* nella varietà caucasica. Nella varietà resistente e in Glera non sono stati individuati altri QTL di resistenza minori e costanti capaci di spiegare la variabilità fenotipica espressa dalla popolazione. L'associazione tra dati genetici e fenotipici ha evidenziato che la resistenza nella varietà caucasica è associata ad una risposta di ipersensibilità della pianta. Ulteriori indagini con marcatori SSR hanno evidenziato che le due accessioni caucasiche utilizzate per costituire le popolazioni, e così altre piante provenienti dal Caucaso, condividono il gene per la resistenza ad oidio identificato con il mappaggio.

Risultati della genotipizzazione della popolazione di Glera segregante per la resistenza ad oidio

Mappa ottenuta con i marcatori SNP per i parentali resistenti e posizione del QTL di resistenza ad oidio individuata con due serie di dati fenotipici



RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

3.1 Determinazione consumi idrici stagionali in relazione alle annualità 2018 e 2019.

Stima dei coefficienti colturali del vigneto. Implementazione DSS.

Caratterizzazione della risposta varietale alla gestione idrica.

Monitoraggio continuo stato idrico del suolo.

Adacquamenti automatizzati.

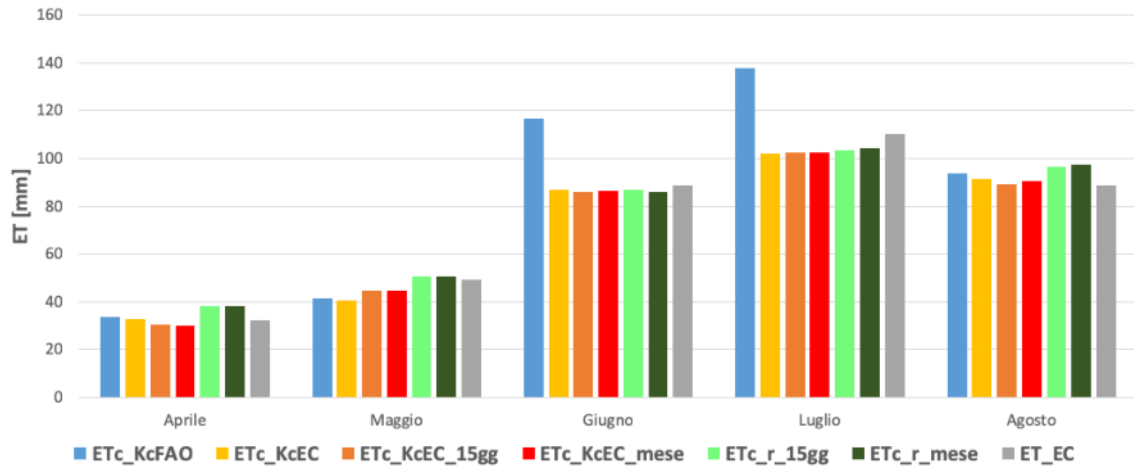
- Specificare come aggiornati e calibrati i coefficienti colturali

La conoscenza dei consumi idrici delle colture resta la premessa indispensabile per una corretta gestione irrigua. Tuttavia, le indagini su questo aspetto restano sporadiche e scarse, nonostante il notevole sviluppo tecnologico raggiunto negli ultimi anni, che ne permetterebbe un monitoraggio continuo, diffuso e accurato. Invece di consolidare la conoscenza dei consumi idrici, infatti, si è dato spazio e fiducia a una gestione dell'irrigazione "on demand", fondamentalmente basata su una sensoristica dello stato idrico del terreno che consentirebbe la cosiddetta "irrigazione di precisione", prescindendo completamente dalla quantificazione dei consumi. Se questo approccio può apparire moderno e allettante, sgravando il viticoltore dalla necessità di conoscere l'evapotraspirazione (e, paradossalmente, anche la precipitazione) verificatasi nella propria azienda, esso porta anche notevoli limiti e criticità, che il modo della ricerca dovrebbe responsabilmente rilevare e risolvere. Una domanda, ad esempio, rimane: *di quanta acqua avremo bisogno per irrigare i nostri vigneti, in un futuro nel quale l'irrigazione diventerà probabilmente indispensabile per mantenere le attuali produzioni?* A questa domanda il CIRVE sta cercando di rispondere da anni, avendo creato e mantenendo nel tempo una avanzata stazione di monitoraggio dei consumi del vigneto, unica nel suo genere. Alla stazione è stata recentemente dedicata la copertina di un fascicolo del prestigioso *American Journal of Enology and Viticulture*.

La stazione, situata in un'azienda privata, partner del progetto (Azienda Bosco del Merlo), dal 2014 monitora continuamente le perdite per evapotraspirazione (e, contemporaneamente, i flussi di anidride carbonica) utilizzando la tecnica più moderna e affidabile per queste misure: il metodo dell'*eddy covariance*. In breve, questo metodo consente di misurare in continuo il vapore rilasciato dal vigneto con una risoluzione temporale (30 minuti) e spaziale (qualche ettaro) perfettamente appropriata per lo scopo. La tecnica, piuttosto complessa sia negli aspetti teorici che strumentali, è basata sulla misura ad alta frequenza (10-20 Hz) sia della velocità del vento (risolta nelle sue tre componenti ortogonali), sia dell'umidità atmosferica. La covarianza tra la componente verticale del vento e l'umidità dà la misura più diretta e precisa del flusso di evapotraspirazione, di solito computato su base semi-oraria.

L'attrezzatura installata comprende anche di una serie di sensori per misure ancillari: radiazione ad onda corta e lunga, precipitazione, temperatura e contenuto idrico del terreno, ecc. La misura di queste variabili meteorologiche fondamentali consente il calcolo dell'evapotraspirazione potenziale. Il calcolo dei *coefficienti colturali* è, a questo punto, banale, risultando direttamente dalle misure di evapotraspirazione effettiva del vigneto e dalla stima dell'evapotraspirazione potenziale (o di riferimento). Ovviamente, i coefficienti ricavati riguardano lo specifico vigneto dove la sperimentazione è svolta. Tuttavia, l'esperienza ci ha dimostrato che esso può davvero essere ritenuto rappresentativo di un normale vigneto inerbito della nostra regione (magari escludendo prudentemente le forme a pergola, che hanno proprietà aerodinamiche differenti rispetto alle spalliere).

Il calcolo dei coefficienti colturali è stato fatto dal 2015 ed è destinato a proseguire, raccogliendo importanti informazioni sulla dinamica dei consumi idrici del vigneto nelle diverse annate, ampliandone la validità statistica. Premesso che non sono disponibili in letteratura molti dati sui consumi idrici del vigneto (né, pertanto, sui coefficienti colturali), è stato effettuato un confronto con i dati più stabili e rispettati disponibili: quelli determinati dalla FAO. Rispetto a questi, i coefficienti ottenuti a Lison sono sensibilmente inferiori, soprattutto per il periodo estivo. Nel mese di luglio il calcolo dell'ET usando i coefficienti FAO comporterebbe una sovrastima del 20% circa (cfr. grafico successivo).



Evapotraspirazione cumulata mensile a partire dai diversi metodi di misura.

Tutto ciò premesso, va ricordato che la letteratura scientifica recente ha più volte contestato l'uso dei cosiddetti *coefficienti colturali*, proponendo l'adozione della procedura cosiddetta *one-step*, che richiede invece la conoscenza della *resistenza aerodinamica* e della *resistenza culturale*. Le ricerche svolte consentirebbero l'applicazione di questa procedura, che potrebbe effettivamente migliorare la stima dei consumi idrici. Tuttavia, l'estensione di questa metodologia alla generalità delle diverse situazioni aziendali ci sembra problematica e, per il momento, impraticabile.

- Risultati principali dell'impatto di stress idrico

La stazione di Lison è dotata di una sofisticata attrezzatura di misura dell'umidità del terreno. Possiamo dire però che negli ultimi due anni, il vigneto monitorato non ha subito significativi stress idrici. La precipitazione totale annua è risultata molto superiore all'evapotraspirazione complessiva, ponendo spesso un problema di sgrondo delle acque superficiali in primavera. L'assenza di importanti periodi di stress idrico estivo è anche confermata dalla quantità e dalla qualità delle produzioni.

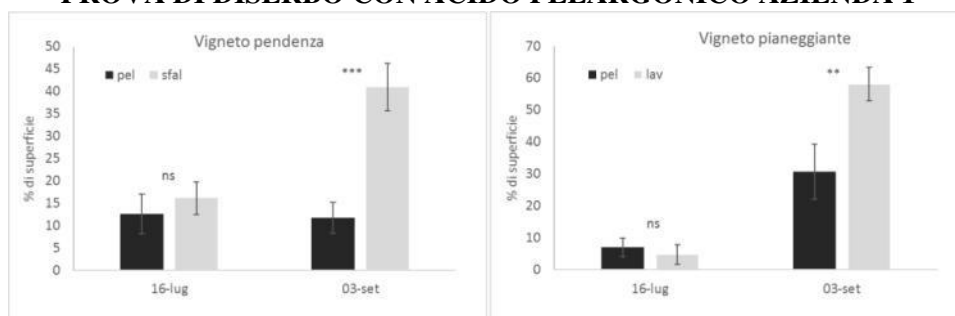
RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

3.2 Implementazione, monitoraggio e valutazione delle tecniche di accumulo della SO nel vigneto ed esecuzione di test con ammendanti organici, prove di diserbo e di sovescio

- Principali risultati su prove di a) diserbo, b) applicazione compost, c) sovescio

a) Diserbo

PROVA DI DISERBO CON ACIDO PELARGONICO AZIENDA 1



Area percentuale di superficie occupata dalle infestanti nelle date di rilievo fotografico nelle tesi di diserbo “pelargonico”, “sfalcio” e “lavorato” a confronto. Differenze significative tra le tesi sono indicate con asterischi secondo il test di Tukey HSD.

Alla prima data di rilievo non si sono evidenziate differenze significative tra gestione del sottofila con sfalcio e con acido pelargonico. Entrambi hanno evidenziato una ricrescita limitata con una copertura pari al 5-7% della superficie analizzata. Nella data del secondo rilievo effettuato circa un mese dopo il secondo intervento di diserbo l’a. pelargonico ha invece dimostrato un evidente effetto di contenimento delle infestanti rispetto alla tesi lavorata, riducendo la superficie di ricrescita delle infestanti.

I dati microbiologici (non riportati) indicano che il trattamento con acido pelargonico non ha avuto effetti significativi sulla componente microbica, infatti sia la biomassa complessiva che le attività dei principali enzimi legati ai vari cicli degli elementi nel suolo sono risultati simili nel confronto tra “sfalcio” e “pelargonico”.

PROVA DI DISERBO CON GRASSKILLER AZIENDA 2

Area percentuale di superficie occupata dalle infestanti nella data di rilievo fotografico nelle tesi di diserbo a confronto		
DATA	TESI	MEDIA %
16/07/2019	GK 2	38,4 a
	LAV	18,3 b

Controllo infestanti. L’analisi delle immagini raccolte 2 settimane circa dopo gli interventi di diserbo evidenzia come nella tesi diserbate con il Grasskiller (GK) l’area % occupata dalle infestanti si presenti doppia rispetto alla tesi lavorata (LAV), (38% rispetto al 18%). Nelle condizioni di esecuzione (terreno compatto, elevata crescita infestanti) il trattamento con GK sembra quindi poco efficace nell’eradicare le specie infestanti, poiché dopo appena 2 settimane dall’esecuzione il 40% della superficie è nuovamente coperto da infestanti.

Microbiologia del suolo. Le analisi microbiologiche (non riportate) non hanno evidenziato differenze relative all’attività enzimatica nel suolo.

PROVA DI DISERBO AZIENDA 3

Dati di superficie occupata dalle infestanti nelle date di rilievo fotografico			
DATA	TESI	AREA MEDIA (cm ²)	PERCENTUALE MEDIA (%)
26-06-2019	Glifosate	160 b	10,2 b
	Pelargonico	391 a	24,6 a
31-07-2019	Glifosate	28 b	2,9 b
	Pelargonico	284 a	17,3 a

Contenimento delle infestanti. Come già constatato in altre sperimentazioni, l'acido pelargonico ha evidenziato un'efficacia nel controllo delle infestanti inferiore al Glifosate.

Il primo rilievo fotografico (26 giugno) è stato eseguito circa 15gg dopo il diserbo con acido pelargonico e circa 2 mesi dopo il diserbo con glifosate. La copertura vegetale media delle infestanti nei filari trattati con l'acido pelargonico si è presenta doppia rispetto alla tesi glifosate, con una percentuale media in rapporto all'area considerata pari al 24% rispetto al 10% di quella del glifosate.

Il secondo rilievo fotografico (31 luglio) effettuato a 15 giorni di distanza sia dal trattamento con glifosate che con a. pelargonico, ha confermato un'evidente maggior efficacia per il trattamento con Glifosate, con un'area di ricrescita delle infestanti pari al 3%, contro un 17% dell'acido pelargonico.

In sintesi, nelle condizioni di prova e ai dosaggi conformi ai formulati utilizzati, l'acido pelargonico ha dimostrato un'efficacia immediata, con un'allessatura del manto erboso in 24 ore, ma ha contenuto l'accrescimento dell'erba per un periodo significativamente inferiore rispetto al glifosate.

Dopo 15 gg dall'intervento, mediamente circa il 20% della superficie è risultato nuovamente inerbito, indicando la necessità di ripetere il trattamento di diserbo per contenere efficacemente le infestanti. Nella stagione 2019 si è ottenuto un soddisfacente controllo delle infestanti con 3 interventi di a. pelargonico.

I dati microbiologici (non riportati) non evidenziano un effetto sostanziale del diserbo sul contenuto di sostanza organica e sulle caratteristiche microbiologiche (biomassa ed attività dei microorganismi del suolo).

b) Applicazione compost

L'analisi dei suoli, nel corso del primo anno di indagine, non ha evidenziato differenze significative tra il trattamento aziendale e quello con compost. L'unico dato che ha dimostrato un incremento è la biomassa microbica al secondo campionamento (post-applicazione), indice che l'impiego di compost può avere avuto un effetto stimolante sullo sviluppo microbico, ma solo temporaneo poiché nell'ultimo rilievo a fine stagione i valori si sono riallineati con quelli del controllo.

I dati relativi allo stato fisiologico-nutritivo e allo sviluppo vegetativo nelle due tesi non hanno manifestato differenze significative.

L'assenza di differenze evidenti nel corso della prima stagione è abbastanza in linea con le attese in quanto i parametri relativi alla fertilità richiedono probabilmente un periodo più lungo per essere influenzati, inoltre l'interramento del compost durante la stagione è avvenuto tardivamente, riducendo l'effetto sul suolo e sulla pianta.

**Analisi della biomassa microbica e dell'attività enzimatica nelle tesi in prova
 misurata nel corso della stagione**

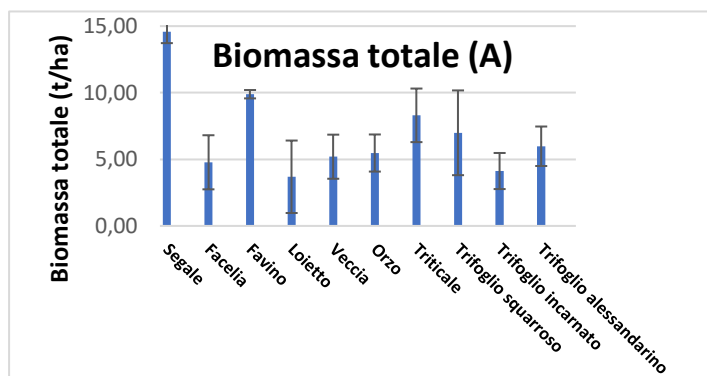
	aprile		luglio		ottobre	
	Comp	Test	Comp	Test	Comp	Test
Indice s.o.	20	22	19	22		
Biomassa microbica (sDNA)	34	32	49 a	35 b	34	35
betaglucosidasi	6	11	5	7	2	3
chitinasi	6	10	5	6	2	3
leucina-aminopeptidasi	32	53	24	32	13	17
fosfatasi acida	53	104	35	45	18	31
fosfatasi alcalina	178	185	130	160	90	133
pirofosfato-fosfodiesterasi	17	39	11	16	10	16
fosfodiesterasi	38	68	35	34	25	40
arilsulfatasi	37	71	30	26	14	20

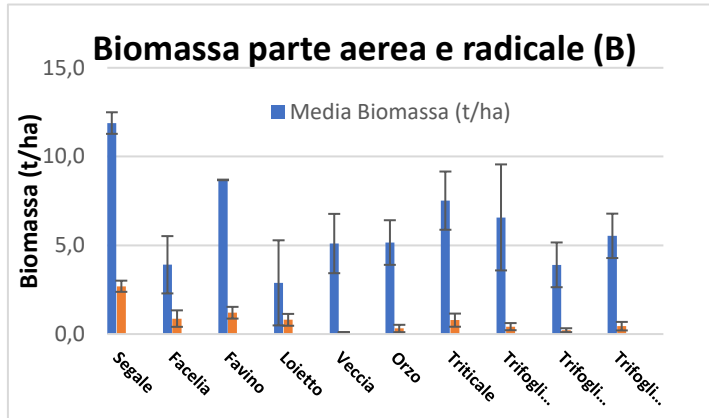
C) Sovescio

Oramai da tempo si è confermato che il vigneto è un depauperatore di sostanza organica e che i vigneti veneti soffrono molto spesso per carenza di questo elemento compositivo del suolo. Un tempo la sostanza organica veniva reintegrata attraverso l'apporto di letame, ma da tempo questa è una pratica in disuso per le note problematiche legate al suo reperimento. I suoli del veneto e in particolare quelli vitati hanno tenori di s.o. spesso inferiori al 2%, ciò significa al di sotto dei valori ottimali (3%). Proprio per cercare di recuperare la fertilità organica dei suoli e con essa anche quella microbiologica, si sta iniziando ad applicare la tecnica del sovescio, ovvero la semina autunnale o primaverile di diverse tipologie di miscugli di erbai e loro interrimento primaverile.

Nell'ambito del progetto VitVive, nel 2019, le tre prove più significative sono state le seguenti:

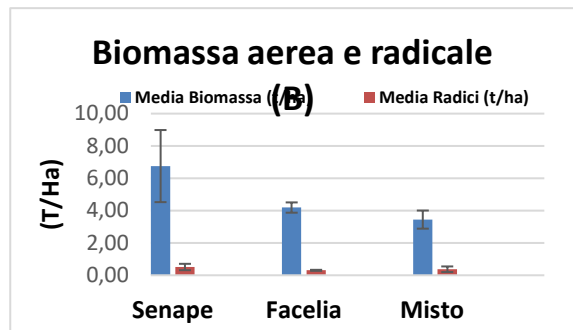
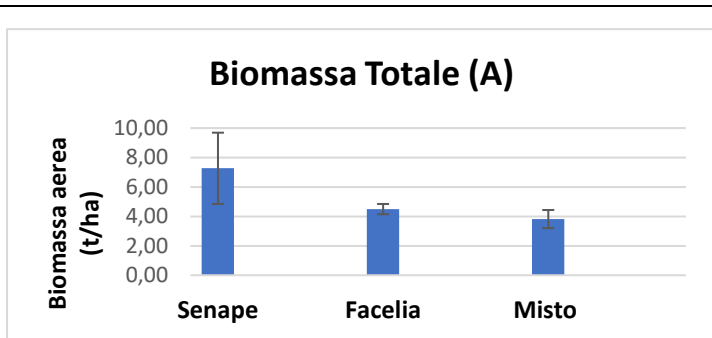
- i) Semina di essenze in purezza
 - ii) Semina di Facelia e Senape
 - i) Semina di miscugli
- i) **I grafici sottostanti riportano rispettivamente la quantità di biomassa totale (A) e la biomassa ripartita tra la parte aerea e le radici (B) nelle diverse essenze testate**





Come è possibile osservare, il sovescio di segale presenta una maggiore produzione significativa di biomassa secca per ettaro ($p < 0,05$). Ciò viene spiegato dalla piena maturazione latteo-cerosa raggiunta dal sovescio unita, come è possibile vedere dalla figura sottostante, da uno sviluppo epigeo notevole, con piante che raggiungevano mediamente i 180-190 cm di altezza. A compensare la produzione areica di biomassa, vi è stata inoltre una buona produzione di un apparato radicale di tipo fascicolato, mostrando come la pianta testata abbia un ottimo potenziale radicale, che, tuttavia, potrebbe risultare competitivo qualora venga consociato al vigneto. Interessante risulta essere anche la produzione in termini di biomassa secca del sovescio di favino, il quale presenta una produzione inferiore di circa 3 t_{ss}/ha rispetto alla segale. Da sottolineare tuttavia, che il favino, essendo una leguminosa, è in grado di migliorare la fertilità del terreno apportando anche azoto oltretutto biomassa, permettendo pertanto una riduzione degli apporti azotati nella concimazione. Esso inoltre è dotato di un apparato radicale di tipo fittonante, che, vista la buona quantità di biomassa, è in grado di migliorare la struttura fisica del terreno esercitando un'azione di decompattamento nella discesa in profondità. Simile, sia in termini di produzione di biomassa che come tipologia di essenza in confronto alla segale, risulta essere il triticale. Quest'ultimo presenta un quantitativo di biomassa simile al favino, ma a differenza di quest'ultimo, esso non è in grado di apportare anche azoto, risultando pertanto meno interessante rispetto a quest'ultima essenza. Azoto invece che può essere fissato dai trifogli, i quali si presentano abbastanza simili tra loro come produzione di biomassa, raggiungendo la produzione più alta con il trifoglio squaroso, simile mediamente al triticale. Le restanti essenze valutate, facelia, loietto, veccia ed orzo, invece risultano essere abbastanza simili in termini di produzione di biomassa, comunque inferiore a segale e favino. Considerando la ripartizione parte areica-radici, facelia e loietto, nelle condizioni della prova, hanno presentato una maggiore produzione di biomassa radicale rispetto a veccia ed orzo. Questi risultati suggeriscono che l'impiego di queste essenze potrebbe essere meno interessante nel caso vi sia l'obiettivo di massimizzare la produzione di sostanza organica, ma tuttavia interessante qualora si voglia mantenere un minore livello di competizione tra sovescio e vigneto. Il miscuglio, per esempio, tra queste essenze potrebbe risultare la soluzione ottimale.

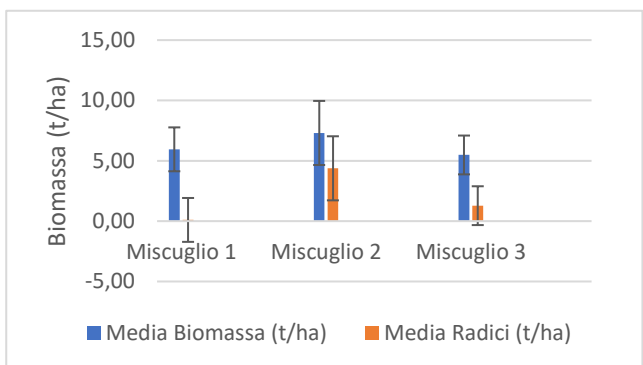
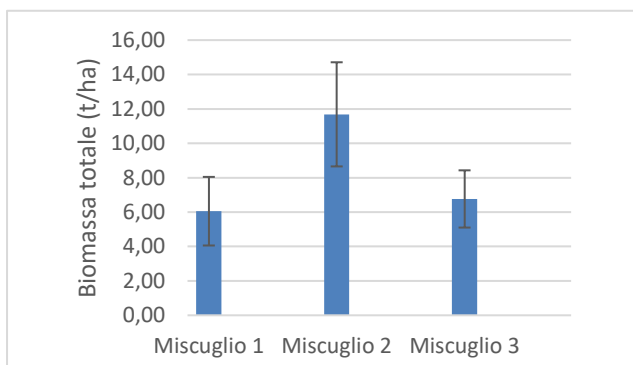
- ii) **I sottostanti grafici riportano i dati produttivi della prova di sovescio del tipo 2, suddividendo la parte complessiva (A) nei suoi sottoinsiemi soprasuolo e radicale (B).**



Come è possibile osservare dai risultati, la senape si differenzia rispetto alla facelia e al sovescio misto. Ciò viene spiegato dalla maggiore tempestività di insediamento della coltura rispetto alla facelia, e dal maggiore sviluppo complessivo della pianta. Da evidenziare inoltre la buona produzione radicale della senape, la quale, essendo dotata di un apparato radicale di tipo fittonante, potrebbe essere in grado anche di disgregare gli strati più profondi del terreno migliorandone la struttura.

Minore invece risulta essere la produzione di sostanza secca della facelia, la quale si presenta alla pari con il miscuglio di essenze.

iii) Semina di tre diversi miscugli



In questo sono stati posti a confronto tre miscugli: 1 solo graminacee, 2 solo leguminose, 3 leguminose e graminacee. Il primo miscuglio aveva lo scopo di fornire prevalentemente massa aerea, ma la primavera piovosa del 2019 (mese di maggio) ha in questa realtà dai suoli pesanti compromesso lo sviluppo aereo e radicale delle diverse essenze. Molto meglio il risultato delle leguminose dove anche l'apparato radicale ha dato il suo contributo alla quantità totale di biomassa prodotta e certamente all'azoto radicale. Comportamento intermedio il miscuglio n. tre che ha sofferto per la presenza delle graminacee ed il cui risultato migliorativo si conta a livello radicale.

RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

3.3 Impostazione parcelle ed esecuzione interventi per l'attività di sviluppo di tecniche innovative di gestione della chioma, in funzione della qualità.

- Risultati principali della a) defogliazione e di b) uso di caolino e di fertirrigazione

Si presentano, a seguire, i risultati più significativi rispetto alle prove effettuate:

A) PROVE DI DEFOGLIAZIONE

AZIENDA 1. Parametri produttivi, qualitativi e sanitari nelle tesi alla data di vendemmia

	Tesi		
	Non Sfogliato	SFO Est	SFO Est-Ovest
Kg/Pianta	5,0	4,8	5,4
N° grappoli/pianta	39	38	44
Peso grappolo (g)	128	125	125
Peso acino (g)	0,83	0,83	0,75
Brix	18,7	19,4	19,1
Acidità tit. (g/L)	6,4	6,5	6,3
pH	3,27	3,35	3,29
Incidenza botrite/marciumi	29%	27%	21%
Severità botrite/marciumi	4,90%	2,70%	2,90%

- Entrambi gli interventi di sfogliatura (Est e Est/Ovest) non hanno indotto variazioni né nei parametri produttivi né in quelli qualitativi delle uve (zuccheri, acidità, pH).
- Relativamente allo sviluppo di botrite e marciumi, l'incidenza e la severità di malattia non hanno evidenziato differenze significative tra le tesi; si nota comunque una tendenza ad una minore incidenza e severità nelle tesi defogliate. Tale parametro può essere ricondotto alla miglior aerazione nell'area del grappolo e ad una maggior efficacia (penetrazione nell'area del grappolo) dei trattamenti fitosanitari, determinata dall'intervento di sfogliatura.
- I dati relativi a scottature non sono riportati in tabella, in quanto la percentuale rilevata è stata nulla o molto bassa (<5%) in tutte le tesi in prova. L'intervento di sfogliatura effettuato precocemente, non ha quindi determinato un effetto negativo per questo parametro.

AZIENDA 2. Parametri produttivi, qualitativi e sanitari nelle tesi alla data di vendemmia

	Tesi			
	NS Non sfogliato	STA E Tamburo Est	SOF E Soffiatrice Est	SOF EO Soffiatrice Est-Ovest
Kg /pianta	2,6	3,4	2,7	2,6
n° grappoli pianta	26	35	25	20
Peso medio grappolo (g)	101	98	110	133
Brix	19,6	19,1	20,1	19,5
pH	3,37	3,36	3,35	3,38
Acidità tit (g/L)	6,6	7,1	6,8	6,0
Incidenza botrite/marciumi (%)	43	28	42	32
Severità botrite/marciumi (%)	24 a	16 ab	12 b	17
Incidenza scottature (%)	1	0	2	4
Severità scottature (%)	8	1	11	9

- Entrambi gli interventi di defogliazione non hanno indotto variazioni né nei parametri produttivi né in quelli qualitativi delle uve (zuccheri, acidità, pH).
- Relativamente allo sviluppo di botrite e marciumi, l'incidenza di malattia non ha evidenziato differenze tra le tesi, anche se si nota una minor percentuale nella tesi sfogliata con defogliatrice a tamburo Pellench. Si è evidenziata invece una complessiva minor severità della malattia in entrambe le tesi defogliate, con i risultati migliori nella tesi defogliata con soffiatrice Olmi. Tale parametro può essere ricondotto al miglior microclima nell'area del grappolo determinato dall'intervento.
- Entrambi gli interventi di defogliazione non hanno determinato effetti negativi per quanto concerne le scottature, in quanto i dati non rilevano differenze significative di incidenza e severità rispetto alla tesi di controllo non defogliato.

B) PROVE DI TENUTA ACIDA DELLE UVE

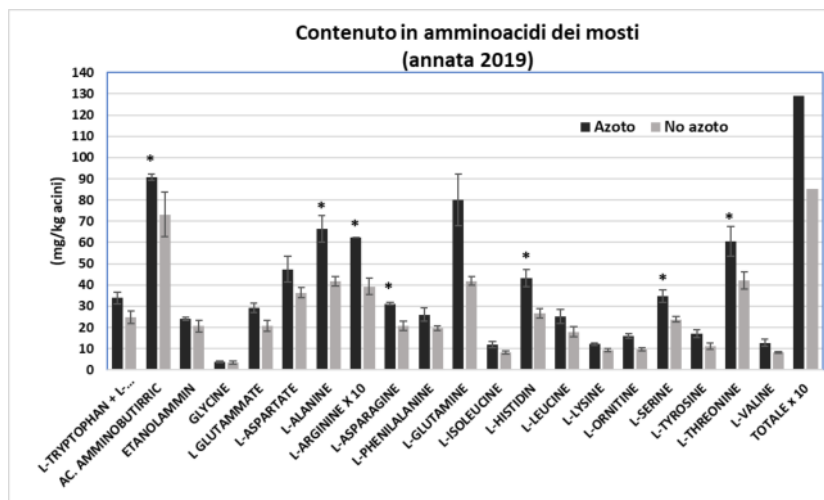
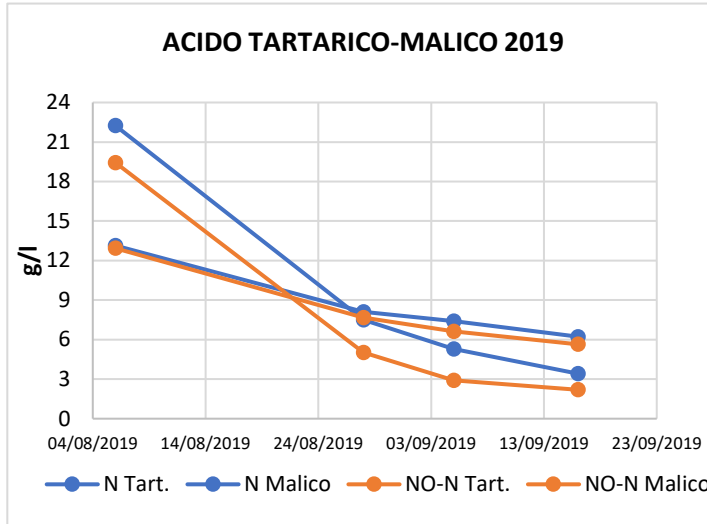
Le prove sono state condotte in via preliminare nel corso del 2019 presso l'Az. Cecchetto di Tezze di Piave per continuarle nel corso del 2020 presso l'Az. S. Margherita nei loro vigneti di Annone Veneto. Scopo delle prove verificare la possibilità di contrastare il calo acido delle uve Glera in seguito all'aumento di temperatura causata dal cambio climatico. Per un vitigno destinato alla produzione di vini spumanti, diventa problematico non poter contare su uve con buona dotazione acida (soprattutto malica) a garanzia della futura freschezza e aromaticità dei vini. Per cercare una soluzione agronomica al problema si è operato con l'uso del Caolino nella speranza di contrastare la temperatura dell'acino e della parete fogliare in generale, in modo da ridurre lo stress termico e quindi anche i fenomeni di foto-inibizione e di respirazione. Le prove condotte e le successive analisi sui mosti non hanno portato a risultati interessanti da un punto di vista pratico.

Accanto all'uso del Caolino si è operato con tre interventi di fertirrigazione a partire dalla post-fioritura per concludere in pre-invaiaatura distribuendo complessivamente 13 g/vite di azoto sotto forma nitrica e ammoniacale. In totale si sono distribuite circa 40 unità di azoto, assolutamente compatibili con una normale gestione nutritiva del vigneto. Lo scopo è quello di mantenere una certa attività vegetativa anche dopo l'invaiaatura e tale da contrastare il calo acido dell'uva.

I risultati hanno portato ad un identico livello zuccherino delle due tesi (pari a 16.4 e 16.5 °Brix), stesso livello produttivo (peso del grappolo pari a 294 e 315 g nelle tesi Azoto e No Azoto rispettivamente), mentre più interessanti i risultati in termini di acidità e ricchezza aminoacidica dell'uva.

Per quanto riguarda l'acidità il grafico riporta valori di 1.2 g/l di acido malico e di 0.6 g/L di acido tartarico in più nei mosti provenienti dalle uve trattate con azoto. Differenza questa di sicuro valore pratico considerando anche l'andamento stagionale in fase di maturazione che ha favorito una buona tenuta acida delle uve.

Altrettanto interessante la presenza in amminoacidi dei mosti dove la tesi Azoto ha fatto segnare un significativo aumento del contenuto complessivo di amminoacidi e ugualmente significativo l'aumento di alcuni aa. (vedi figura sottostante)



I risultati preliminari confermano la possibilità di continuare le prove su questo filone di indagine, cercando di meglio cogliere i momenti di intervento, mentre per quanto riguarda le quantità di azoto queste sembrano ben calibrate non avendo creato squilibri vegetativi o qualitativi o problemi sanitari.

RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

4.1 Classificazione dei vini in base ai markers ed effettuazione delle prove di vinificazione in azienda

- Specificare i nuovi marcatori proposti

Nello specifico, il marcatore analitico ottenuto mediante analisi elettrochimica in modalità voltammetria lineare nell'intervallo di potenziale 0-1200 mV, corrispondente al segnale registrato nella regione 0-550 mV, è risultato maggiormente predittivo del fabbisogno dei SO₂ dei singoli vini, soprattutto nel caso di vini con spiccata tendenza al consumo di SO₂ in condizioni di stress ossidativo. Tale marcatore può essere calcolato come integrale dell'area sottesa dalle curve elettrochimiche mostrate in figura, nell'intervallo 0-550 mV

I composti stilbenici correlati alle proprietà nutraceutiche e che nei vini di Lugana hanno evidenziato i segnali più marcati sono risultati i cis e trans piceidi ed il piceatannolo. È stata inoltre riscontrata una significativa presenza di trans-resveratrolo, *E* e *Z*-astringina, pallidolo, 1-viniferine *E* e *Z*, *Z*- ω -viniferina.

I composti caratterizzati da attività antiossidante più rilevanti riscontrati nei vini Lugana sono la catechina e l'epicatechina, gli acidi trans-caffeiltartarico, trans-p-cumaroiltartarico e 2-S-glutationil caffeiltartarico, la quercetina, ed è stata riscontrata una caratteristica presenza dei derivati glucosidi e ramnosidi della diidroquercetina.

I principali precursori di aromi che caratterizzano l'uva Lugana che sono stati identificati nei mosti e riscontrati poi nei vini sono i derivati pentosil-esosidi dei terpenoli Ho-diendiolo I, p-mentenediolo I, trans/cis 8-idrossilinaloolo e trans/cis furan/piran linalolossidi. Questa classe di composti è in generale associata alle note floreali e di agrumi delle uve e dei vini.

RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

5.1 Vinificazioni su scala di cantina con diversi coadiuvanti identificati e determinazione della potenziale longevità dei vini ottenuti

- Risultati principali delle prove di vinificazione

È possibile pertanto concludere che le combinazioni di coadiuvanti contenenti proteine vegetali e PVPP consentono un abbattimento del contenuto di polifenoli ossidabili più efficace di quello realizzabile con coadiuvanti mono-componente nonché con coadiuvanti a base di proteine animali quali ad esempio la caseina. Appare dunque raccomandabile l'impiego di tali prodotti durante le operazioni di chiarifica prefermentativa dei mosti, al fine di ridurre il contenuto dei vini in polifenoli ossidabili e di conseguenza la necessità di dosi elevati di SO₂. Sulla base di questi risultati, nel corso della vendemmia 2019 sono state condotte differenti prove su scala industriale presso differenti aziende afferenti al progetto, al fine di validare le raccomandazioni sull'utilizzo di tali prodotti anche in condizioni industriali.

RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

5.2 Vinificazioni con differenti protocolli e studio della tenuta all'ossidazione in differenti condizioni di stoccaggio.

- Risultati principali delle prove di vinificazione

Dalle prove condotte è emerso come le frazioni di pressatura spinta, sebbene maggiormente ricche in sostanze aromatiche, siano fortemente instabili a causa dell'elevato contenuto di polifenoli ossidabili. Nel corso della lavorazione di tali frazioni è risultato quindi di notevole efficacia l'impiego di chiarificanti a base di proteina di patata e PVPP, in grado di abbattere significativamente il contenuto di tali sostanze.

Ancora più efficace in termini di riduzione della frazione fenolica instabile è risultato l'impiego di un protocollo di vinificazione basato sull'applicazione di livello moderato di ossidazione controllata dei mosti, nelle fasi precedenti la fermentazione. Tuttavia, tale approccio, sebbene più efficace di quello basato sull'impiego di chiarificanti, è relativamente più complesso da implementare in cantina, essendo necessaria la contemporanea misura dell'ossigeno.

RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

6.1 Realizzazione del prototipo per recupero aromi di fermentazione. Suo utilizzo in prove di vinificazione

- Specificare come la membrana utilizzata non abbia dato i risultati attesi

Dai risultati delle prove è chiaro che quello che determina il loro insuccesso è la natura della membrana utilizzata che pare non essere sufficientemente selettiva nei confronti del trattenimento delle molecole aromatiche del vino. Bisogna tenere presente che al momento delle prove non esisteva una membrana permeabile alla CO₂ che fosse specificamente dedicata al trattenimento delle molecole volatili con proprietà aromatiche. La selezione della tipologia di membrana da utilizzare è quindi stata fatta sulla base di previsioni teoriche, tenendo conto che il materiale siliconico di cui è costituita la membrana scelta era stato già utilizzato in alcune applicazioni mediche e per le sue caratteristiche di selettività nei confronti di alcuni gas, caratteristiche che sono del tutto appropriate all'applicazione oggetto della sperimentazione (permeabilità al vapore acqueo, alla anidride carbonica e all'acido solfidrico, una molecola indesiderata prodotta durante la fermentazione). Evidentemente, però, questa selettività della membrana siliconica utilizzata non è risultata tale da consentire il trattenimento delle molecole aromatiche del vino. E' d'altra parte comprensibile che l'individuazione della membrana più adatta allo scopo può solo in parte basarsi su considerazioni teoriche, necessitando di verifiche sperimentali che per loro natura possono portare all'insuccesso, come in questo caso.

RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

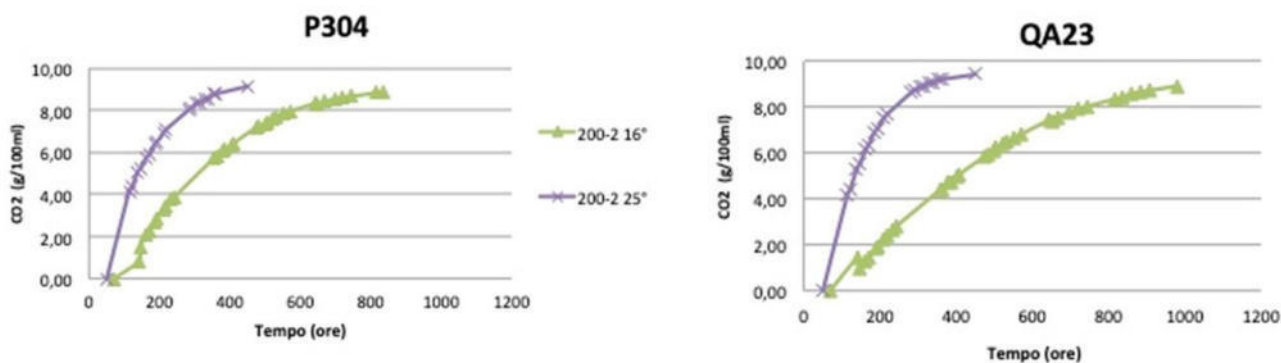
6.2 Svolgimento prove vinificazione su scala di cantina utilizzando ceppi di lievito adatti a più elevate temperature di fermentazione.

- Quanti nuovi ceppi di lievito identificati?

Durante le sperimentazioni in scala di laboratorio, sono testati 20 ceppi di lievito (16 ceppi commerciali e 4 ceppi autoctoni isolati in vigneti veneti) in prove di fermentazione in mosto sintetico e 3 mosti naturali ad alta (25°C) e bassa (16-18°C) temperatura di fermentazione. In particolare due ceppi autoctoni (P304.1 e P301.9) dotati di ottime capacità fermentative hanno mantenuto cinetiche di fermentazione elevate sia ad alte che a basse temperature.

Durante le prove di fermentazione a diverse temperature su scala di cantina, sono stati ottenuti buoni risultati con n. 2 ceppi di lieviti selezionati (entrambi i ceppi testati). Si precisa che in questo caso si tratta di preparazioni di lieviti secchi attivi commerciali, attualmente presenti sul mercato delle biotecnologie per l'enologia e reperibili dunque in quantità e qualità sufficienti per l'inoculo delle masse di mosto (fino a 450hL per prova). In entrambi i casi il comportamento atteso del ceppo candidato è stato validato durante le sperimentazioni. Cruciale era stata infatti l'acquisizione preventiva delle informazioni salienti sul metabolismo dei ceppi di lievito abitualmente utilizzati dall'Azienda che effettuava le prove, in modo da poterne prevedere per quanto possibile il comportamento a diverse temperature, per scegliere i candidati più opportuni dal punto di vista aromatico all'interno della gamma di lieviti già in uso.

Esempio di valutazione dell'attività fermentativa (quantità di CO₂ prodotta per 100 ml di mosto) di due ceppi di lievito (specie *Saccharomyces cerevisiae*): P304 è un ceppo autoctono isolato in vigneti veneti, QA23 è un ceppo commerciale. I test di fermentazione in questo caso sono stati condotti in mosto sintetico standard alla temperatura di 16 e 25°C.



RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

7.1 Analisi sulla disponibilità a comprare (WTB) e pagare (WTP) per concept di vini caratterizzati dall'esser ottenuti utilizzando le innovazioni in sperimentazione con o senza protocolli di sostenibilità certificati.

- Definire meglio i pesi dati dai consumatori

Il progetto Vit-Vive sta perseguendo diversi percorsi di innovazione, focalizzati su caratteristiche specifiche del vino o delle tecniche di coltivazione e trasformazione, che per i consumatori possono rappresentare distinti “attributi di sostenibilità del vino” che possono contribuire alla loro percezione dell’utilità del consumo, influenzando le scelte di acquisto. L’indagine svolta intervistando un campione di consumatori ha però evidenziato che i consumatori, in media, non attribuiscono la stessa importanza/interesse a tutti i percorsi di innovazione di interesse del progetto. Questo significa che nella presentazione al pubblico di un vino, il fatto che questo si caratterizzi per l’essere stato ottenuto seguendo alcuni o altri dei percorsi di innovazione di Vit-Vive può avere effetti diversi sull’interesse del pubblico e quindi sulla disponibilità a comprare e a pagare. La tabella 1 allegata riporta i risultati dell’indagine.

Sulla base delle risposte ottenute è possibile riclassificare gli attributi di sostenibilità oggetto di interesse di Vit-Vive in tre categorie:

Attributi con peso potenziale nelle scelte dei consumatori elevato

- Avere vini con bassissimo contenuto di anidride solforosa
- Ridurre il consumo idrico della coltivazione della vite migliorando le tecniche di irrigazione
- Controllo dei parassiti della vite integrando sostanze o nemici naturali con prodotti di sintesi

Attributi con peso potenziale nelle scelte dei consumatori medio:

- Migliorare la sostenibilità ambientale della coltivazione della vite creando nuove varietà con tecniche genetiche tradizionali
- Ridurre il consumo idrico nella trasformazione dell'uva in vino
- Ridurre il consumo idrico della coltivazione della vite usando nuovi portinnesti
- Ridurre drasticamente l’uso dei fitofarmaci in viticoltura creando nuove varietà utilizzando biotecnologie
- Utilizzare lieviti selezionati per ridurre l'impronta carbonica nella trasformazione dell'uva in vino

Attributi con peso potenziale nelle scelte dei consumatori moderato:

- Azzerare l'impronta carbonica della coltivazione della vite (vigneto carbon neutral)
- Controllo dei parassiti della vite con sostanze o nemici naturali
- Eliminare l'uso degli erbicidi
- Ridurre l'impatto ambientale della trasformazione dell'uva in vino riutilizzando i sottoprodotti
- Avere vini molto longevi

Considerando i tre attributi di sostenibilità ai quali risulta associato il maggior peso potenziale nelle scelte dei consumatori si osserva che questi includono l’unico attributo di interesse di Vit-Vive che non è associato direttamente alla sostenibilità ambientale, ossia la bassa presenza di solforosa nel vino, e due attributi corrispondenti ad una gestione della sostenibilità ambientale che si colloca in un ambito di tecnica di progettazione e gestione del vigneto di tipo tradizionale. Gli elementi che vengono maggiormente ricercati sono dunque un approccio integrato alla difesa e anche un risparmio idrico che deriva da una gestione agronomica adeguata.

Per quanto riguarda gli aspetti viticoli, minore peso nelle scelte dei consumatori hanno pertanto in media le modifiche più radicali dell’impostazione e della gestione del vigneto, il che non toglie ovviamente che queste possano essere di grande interesse per gruppi ristretti di consumatori.

Scarso peso nelle scelte dei consumatori risulta avere il tema dell’economia circolare, che comunque è coerente con i risultati di ricerche precedenti che rivelano che i consumatori sono attenti particolarmente a aspetti della sostenibilità

ambientale che vedono direttamente legati anche alla qualità e salubrità dei prodotti. Non prioritari risultano in generale i temi legati alla trasformazione dell'uva in vino.

Di interesse è anche il dato relativo alle nuove varietà di vite ottenute con biotecnologie. Le risposte ottenute indicano un interesse abbastanza elevato per queste innovazioni, che potrebbero quindi avere il favore del pubblico.

I risultati ottenuti non autorizzano comunque a concentrare l'interesse esclusivamente sugli attributi di sostenibilità che hanno ottenuto i punteggi maggiori. Infatti, gli orientamenti del pubblico possono variare rapidamente e comunque i percorsi di innovazione che secondo i dati ottenuti hanno minore peso possono essere importanti per strategie di differenziazione oppure per soddisfare le esigenze di altri tipi di stakeholder, come le istituzioni, la distribuzione, le comunità locali.

Tabella 1 - Elaborazione risposte al questionario su rilevanza attributi di sostenibilità

<i>Quanto valutate importati i seguenti elementi relativi alla produzione e alle caratteristiche dei vini che acquistate e che possono influire sulla Vostra scelta?</i>	<i>voto medio (*)</i>
1) Controllo dei parassiti della vite con sostanze o nemici naturali	4,8
2) Controllo dei parassiti della vite integrando sostanze o nemici naturali con prodotti di sintesi	6,1
3) Migliorare la sostenibilità ambientale della coltivazione della vite creando nuove varietà con tecniche genetiche tradizionali	5,8
4) Ridurre drasticamente l'uso dei fitofarmaci in viticoltura creando nuove varietà utilizzando biotecnologie	5,2
5) Ridurre il consumo idrico della coltivazione della vite usando nuovi portinnesti	5,3
6) Ridurre il consumo idrico della coltivazione della vite migliorando le tecniche di irrigazione	6,2
7) Azzerare l'impronta carbonica della coltivazione della vite (vigneto carbon neutral)	4,9
8) Eliminare l'uso degli erbicidi	4,6
9) Avere vini con bassissimo contenuto di anidride solforosa	6,3
10) Avere vini molto longevi	4,2
11) Ridurre il consumo idrico nella trasformazione dell'uva in vino	5,8
12) Utilizzare lieviti selezionati per ridurre l'impronta carbonica nella trasformazione dell'uva in vino	5,1
13) Ridurre l'impatto ambientale della trasformazione dell'uva in vino riutilizzando i sottoprodotti	4,3

*: espresso su scala da 1 (per nulla importante) a 7 (estremamente importante)

RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

7.2 Valutazione dell'impatto innovazioni sui costi di produzione e definizione dei costi standard

- Riportare brevemente i risultati principali

L'analisi dell'impatto sui costi dell'applicazione dei percorsi di innovazione di interesse del progetto Vit-Vive è stata condotta sulla quasi totalità delle azioni sviluppate. Non è stata effettuata solo su quelle azioni che non hanno condotto a risultati suscettibili di analisi economica e per le quali non è stato possibile fare ricorso a dati o informazioni provenienti da sperimentazioni condotte al di fuori del progetto Vit-Vive.

Le analisi di impatto sono state condotte valutando gli incrementi di costo rispetto a costi standard appositamente definiti (valori baseline). Per l'uva si è fatto riferimento all'uva vendemmiata nell'azienda Brigaldara (VR), corpo aziendale Brigaldara: 3.658 €/ha); per il vino si è fatto riferimento al vino finito fermo a fine fermentazione, pronto per lo stoccaggio o lo scambio sul mercato intermedio, tenendo presente le condizioni ordinarie di trasformazione (€ 21/hl).

Variazioni dei costi standard viticoli

Innovazioni di interesse del WP 1

Si possono ipotizzare i seguenti costi standard totali incrementati (variazione % misurata rispetto al costo baseline totale per ettaro corpo Brigaldara):

- Azione 1.1: Strumenti di difesa contro principali fitofagi della vite e dei vettori di fitoplasmi o virus: con prot. A 3.958 €/ha (+8%), con prot. B 3.898 €/ha (+7%), con prot. C 3.792 €/ha (+4%), con prot. D 3.871 €/ha (+6%), con protocollo M 3.978 €/ha (+9%).
- Azione 1.2: Monitoraggio fitofagi: con Acetamiprid, Indoxacarb e Tau-fluvalinate 3.700 €/ha (+1%); con Piganic 3.790 €/ha (+4%), con Biopiren Plus 3.750 €/ha (+2%), con CERR piretro 3.800 €/ha (+4%).

Si osserva che la sostituzione dei fosfiti ha un impatto sui costi sensibile mentre il controllo di Erasmoneura Vulnerata non presenta particolari criticità economiche.

Innovazioni di interesse del WP 2

Azione 2.1: Nuovi portinnesti tolleranti a stress - I portinnesti migliorati per resistenza a stress abiotici risultano quindi particolarmente interessanti consentendo una maggiore redditività del vigneto accompagnata da una riduzione della water footprint, determinando vantaggi, quindi, sul fronte della sostenibilità ambientale e economica.

Azione 2.4: Trasferimento caratteri di resistenza a stress biotici e abiotici e caratteri migliorativi con approcci tradizionali e biotecnologici - le varietà ibride resistenti disponibili con riferimento ai costi standard possono determinare una riduzione del costo dei trattamenti che può oscillare tra il 60% e il 70%. Rapportato all'intero costo di coltivazione si può ipotizzare una riduzione che varia tra il 13 e il 15%. Pertanto il costo standard per ettaro modificato per il corpo Brigaldara potrebbe scendere ad un range compreso tra 3.090 e 3.160 €/ha.

Innovazioni di interesse del WP 3

Le innovazioni relative al WP3 pur avendo un certo impatto, in alcuni casi, sul costo delle singole fasi del processo viticolo hanno un impatto sul costo totale dell'uva molto limitato, a fronte di vantaggi importanti in termini di sostenibilità.

Variazioni dei costi standard enologici

Innovazioni di interesse del WP 4 (Riduzione uso SO₂)

Relativamente alle innovazioni di interesse del WP 4 si possono ipotizzare i seguenti costi standard modificati:

- Razionalizzazione uso SO₂ con uso di marker: 21€/hl (invariato)
- Fermentazione con lieviti ad hoc: 22€/hl (+ 5% rispetto al costo baseline)

- Lavaggio uve appassite per la produzione di Amarone: 21,85€/hl (+ 4% rispetto al costo baseline)

Gli incrementi di costo dovuti all'applicazione delle innovazioni di interesse del WP4 sono dunque relativamente modeste in rapporto al valore dei vini da produrre e certamente compensati dal beneficio della riduzione dell'uso della SO₂, elemento giudicato di grande importanza dai consumatori.

Innovazioni di interesse del WP 5 (Pratiche sostenibili per la longevità dei vini)

Relativamente alle innovazioni di interesse del WP 5 si possono ipotizzare i seguenti costi standard modificati:

- Azione 5.1: Vinificazioni con coadiuvanti: 21€/hl (invariato)
- Azione 5.2.1: Segmentazione ad hoc delle frazioni di pressa: 21€/hl (invariato)
- Azione 5.2.2a: Vinificazione con protezione antiossidante del mosto: 21€/hl (invariato, in cantine equipaggiate)
- Azione 5.2.2b: Vinificazione con operazioni prefermentative in condizioni ossidative: 21€/hl (invariato), ma aumento costo uva del 5-10%

L'adozione delle innovazioni di interesse del WP5 non presenta criticità in termini di costi né di impatto negativo sugli indicatori di sostenibilità consentendo invece un miglioramento della reputazione nei confronti della clientela che se difficilmente si possono tradurre in aumenti di prezzo rafforzano le relazioni e quindi giovano alla fedeltà della clientela.

Innovazioni di interesse del WP 6 (Riduzione consumi idrici e energetici)

Relativamente alle innovazioni di interesse del WP 6 si possono ipotizzare i seguenti costi standard modificati:

- Azione 6.1: Vinificazione alta temperatura con recupero aromi: non determinabile attualmente
- Azione 6.2: Vinificazione alta temperatura con lieviti ad hoc: 20,5 €/hl (- 1,5% rispetto al costo baseline)
- Azione 6.3: Recupero di acque da stabilizzazione tartarica: 21,09/hl (sostanzialmente invariato rispetto al baseline)
- Azione 6.4: Recupero componenti di interesse:

Le innovazioni di interesse del WP6 presentano tutte un impatto sul costo di produzione trascurabile o vantaggioso e presentano benefici rispetto ai parametri di sostenibilità. Solo nel caso del recupero dell'acqua dalla stabilizzazione tartarica si ha un potenziale conflitto tra diminuzione della water footprint e aumento della carbon footprint da approfondire ma complessivamente il bilancio risulta positivo.