

**AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE PER L'ANNO 2015 DEL TIPO DI  
OPERAZIONE 16.1.01 "GRUPPI OPERATIVI DEL PEI PER LA PRODUTTIVITÀ E LA  
SOSTENIBILITÀ DELL'AGRICOLTURA"**

**FOCUS AREA 2A, 4B, 4C, 5A E 5E DGR N. 2268 DEL 28 DICEMBRE 2015**

**RELAZIONE TECNICA • FINALE**

**DOMANDA DI SOSTEGNO 5004320**

**DOMANDA DI PAGAMENTO 5072330**

**FOCUS AREA: 2A**

Titolo Piano	<b>AMPLIAMENTO E VALORIZZAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ PER UNA GESTIONE COMPETITIVA E SOSTENIBILE DELLA VITICOLTURA PIACENTINA IN UN CONTESTO DI MUTATE CONDIZIONI CLIMATICHE E SOCIALI (ValorInVitis)</b>
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	<b>UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE</b>
Elenco partner del Gruppo Operativo	<p><b>Partner effettivi:</b></p> <p><b>HORTA s.r.l.</b>  <b>Vinidea Srl</b>  <b>Mossi Aziende Agricole Vitivinicole srl Società agricola</b>  <b>Cantina Sociale di Vicobarone Società Cooperativa Agricola</b>  <b>Azienda Vitivinicola Villa Rosa di Illari Andrea e C. SS Società Agricola</b>  <b>Az. Vitivinicola "I Salici" di Gazzola Claudio</b></p> <p><b>Partner associati:</b></p> <p><b>Az. Agr. Il Poggiarello S.S. Società Agricola</b>  <b>Az. Agr. La Pagliara s.s.</b>  <b>Tenuta Borri Azienda Agricola di Andrea Pradelli</b>  <b>Az. Agr. Currado Malaspina</b></p>

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	<b>36</b>
Data inizio attività	<b>1 dicembre 2016</b>

Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	<b>10 gennaio 2020</b>
---	------------------------

Relazione relativa al periodo di attività dal	<b>1 aprile 2018</b>	al	<b>10 gennaio 2020</b>
Data rilascio relazione	<b>9 marzo 2020</b>		

Autore della relazione	<b>Gianni Trioli, Stefano Poni</b>		
Telefono		Email	<a href="mailto:gianni.trioli@vinidea.it">gianni.trioli@vinidea.it</a> <a href="mailto:stefano.poni@unicatt.it">stefano.poni@unicatt.it</a>

## Sommario

<b>1</b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>32</b>
<b>2.3</b>	<b>36</b>
<b>2.4</b>	<b>37</b>
<b>2.5</b>	<b>38</b>
<b>2.7</b>	<b>38</b>
<b>2.8</b>	<b>38</b>
<b>3</b>	<b>39</b>
<b>4</b>	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>40</b>
<b>6</b>	<b>40</b>

## 1 - Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

*Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano. Richiamare eventuali richieste di modifiche inviate agli organi Regionali ed apportate al progetto.*

- Le attività del Gruppo Operativo per l'Innovazione (GOI) "Ampliamento e valorizzazione della biodiversità per una gestione competitiva e sostenibile della viticoltura piacentina in un contesto di mutate condizioni climatiche e sociali", di seguito denominato ValorInVitis, hanno avuto inizio nel mese di luglio 2016 e si sono concluse in data 10 gennaio 2020. La durata del Piano è risultata pertanto superiore a 36 mesi a seguito dell'approvazione, da parte della Regione Emilia Romagna (Atto del Dirigente - Determinazione num. 7751 del 06/05/2019), della richiesta di proroga per la realizzazione delle attività del progetto presentata dal capofila. La stessa richiesta presentava le seguenti motivazioni: "necessità di completare le attività progettuali, con particolare riferimento all'acquisizione dei dati in funzione del ciclo fenologico della vite, all'analisi dei dati e alla redazione del report finale, oltre che al completamento delle attività di divulgazione".

- Le attività previste dal Piano operativo e i collegamenti tra i vari partners aderenti al GOI, siano essi definiti effettivi o associati, sono coordinate da UCSC e da Vinidea Srl nell'ambito dell'esercizio della cooperazione. Nel corso del secondo e terzo anno di attività, in accordo con quanto previsto dal cronoprogramma, sono state attivate e condotte regolarmente tutte le azioni tecniche previste dal Piano.

- Le attività di divulgazione e di formazione sono state condotte regolarmente in accordo con quanto previsto dal Piano.

- A seguito di eventi avversi costituiti da severi e prolungati abbassamenti termici notturni verificatisi nel periodo compreso tra il 20 e il 25 aprile 2017, nel vigneto di Barbera oggetto di indagine e nell'ambito dell'azione 5, sono stati riscontrati ingenti danni da gelata tardiva. In aggiunta, nello stesso vigneto, durante la stagione sono stati descritti gravi danni da fauna selvatica (lepri, caprioli, cinghiali). Danni molto gravi da gelata tardiva sono stati registrati anche presso l'azienda Currado Malaspina di Bobbio e, in particolare, nei vigneti oggetto di studio nell'ambito dell'azione 6. Tuttavia, con la stagione 2018 tutti i vigneti oggetto di indagine nella suddetta azione 6 sono stati sottoposti alle verifiche tecniche previste dal Piano. Per contro, sebbene l'azienda "I Salici" di Gazzola Claudio si sia attivata al fine di ri-allevare il vigneto danneggiato anche sostituendo le fallanze nel rispetto del piano sperimentale, il vigneto non ha raggiunto l'assetto vegeto-produttivo tipico delle piante adulte.

Il vigneto in carico alla Cantina di Vicobarone, nel quale sono state confrontate le varietà resistenti alla peronospora e all'oidio, ha raggiunto un habitus vegeto-produttivo tipico delle piante adulte nel 2019.

Nel 2018, le attività previste dall'azione 6 sono iniziate in anticipo per ragioni legate al decorso stagionale che ha comportato un anticipo delle fasi fenologiche della vite. Pertanto, già alla fine del mese di giugno sono stati realizzati sopralluoghi preliminari presso le parcelle oggetto di indagine.

Sotto il profilo più propriamente amministrativo il Piano si è svolto regolarmente nel rispetto delle indicazioni regionali e di quanto dichiarato in fase di presentazione della domanda di finanziamento. Tuttavia, nell'arco dei 42 mesi è risultato necessario adottare modeste variazioni al fine di garantire il raggiungimento dei risultati attesi.

- L'Università Cattolica del Sacro Cuore ha apportato i seguenti scostamenti finanziari:
  - parte dei costi inizialmente attribuiti alle "trasferte" non sono stati rendicontati poichè alcune pezze giustificative non risultavano in linea con le norme di rendicontazione (es. scontrino fiscale con CF per pasti);

- minore utilizzo del budget consumabili. Tale scostamento è dovuto alla variazione di alcune metodiche di laboratorio a favore di protocolli ritenuti più sicuri nel rispetto del Piano di prevenzione e sicurezza adottato dall'Ateneo. Si precisa che la variazione delle metodiche analitiche non ha inficiato il raggiungimento e la qualità dei risultati ottenuti;
  - a seguito della concessione di proroga relativamente alla conclusione del Piano, sono state aumentate le ore del personale a tempo indeterminato che si è fatto carico di portare a termine le attività progettuali.
- 
- Vinidea srl ha apportato i seguenti scostamenti finanziari:
  - i costi inizialmente attribuiti alle "trasferte" non sono stati rendicontati poichè alcune pezze giustificative non risultavano in linea con le norme di rendicontazione (es. scontrino fiscale con CF per pasti). Inoltre, a seguito della concessione di proroga relativamente alla conclusione del Piano, sono state aumentate le ore del personale.



## 1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
Esercizio della cooperazione	VINIDEA SRL	Le attività di organizzazione e attivazione del gruppo operativo di innovazione; coordinamento amministrativo per la gestione delle spese ai fini della rendicontazione e della richiesta del contributo, organizzazione i momenti di confronto volti a individuare e condividere lo stato avanzamento dei lavori o eventuali criticità da affrontare per il buon proseguimento del piano.	Mese 1 (1 dicembre 2016)	Mese 1 (1 dicembre 2016)	Mese 36 (30 novembre 2019)	Mese 38 (10 gennaio 2020)
Azione 1	UNIVERSITA' CATTOLICA DEL SACRO CUORE	Analisi bibliografica e valutazione stato dell'arte.	Mese 1 (1 dicembre 2016)	Mese 1 (1 dicembre 2016)	Mese 36 (30 novembre 2019)	Mese 36 (30 novembre 2019)
Azione 2	UNIVERSITA' CATTOLICA DEL SACRO CUORE	Verifica adattabilità varietale dei vitigni minori del piacentino; determinazioni vegeto-produttive, vendemmia, determinazioni analitiche di laboratorio, curve di maturazione.	Mese 2 (1 gennaio 2017)	Mese 2 (1 gennaio 2017)	Mese 36 (30 novembre 2019)	Mese 38 (10 gennaio 2020)
Azione 3	UNIVERSITA' CATTOLICA DEL SACRO CUORE	Valutazione del nuovo vitigno da incrocio ERVI rispetto ai parentali Barbera e Croatina; determinazioni vegeto-produttive, vendemmia, determinazioni analitiche di laboratorio, curve di maturazione.	Mese 2 (1 gennaio 2017)	Mese 2 (1 gennaio 2017)	Mese 36 (30 novembre 2019)	Mese 38 (10 gennaio 2020)
Azione 4	UNIVERSITA' CATTOLICA DEL SACRO CUORE	Adattabilità di ibridi di ultima generazione resistenti a peronospora e oidio alle condizioni pedo-climatiche del piacentino; realizzazione campo sperimentale, monitoraggio stato sanitario e determinazioni vegeto-produttive.	Mese 5 (1 aprile 2017)	Mese 5 (1 aprile 2017)	Mese 36 (30 novembre 2019)	Mese 38 (10 gennaio 2020)
Azione 5	UNIVERSITA' CATTOLICA DEL SACRO CUORE	Adattabilità al territorio di nuovi portinnesti tolleranti allo stress idrico; realizzazione campo sperimentale, determinazioni vegeto-produttive e monitoraggio dello stato fisiologico delle viti.	Mese 5 (1 aprile 2017)	Mese 5 (1 aprile 2017)	Mese 36 (30 novembre 2019)	Mese 38 (10 gennaio 2020)
Azione 6	UNIVERSITA' CATTOLICA DEL SACRO CUORE	Monitoraggio della maturazione dell'uva in aree montane e pedemontane, curve di maturazione.	Mese 8 (1 luglio 2017)	Mese 8 (1 luglio 2017)	Mese 36 (30 novembre 2019)	Mese 38 (10 gennaio 2020)

Azione 7	VINIDEA SRL	Promozione della tradizione viticola locale presso futuri operatori del settore, visite in vigneto ed esercitazioni in campo.	Mese 16 (1 marzo 2018)	Mese 16 (1 marzo 2018)	Mese 24 (30 novembre 2018)	Mese 24 (30 novembre 2018)
Divulgazione	VINIDEA SRL	Realizzazione di: pagina web del progetto, Newsletter (6), partecipazione a fiere, produzione di materiale informativo, Degustazione dimostrativa (1), workshop + visita in campo (1), Sessione congressuale, webinar (4), video on-line, pubblicazione articolo (1x3 lingue). Integrazione nella rete PEI.	Mese 2 (1 gennaio 2017)	Mese 2 (1 gennaio 2017)	Mese 36 (30 novembre 2019)	Mese 38 (10 gennaio 2020)
Formazione	VINIDEA SRL	Gestione di 2 seminari inseriti nel catalogo verde.	Mese 2 (1 gennaio 2017)	Mese 27 (Febbraio 2019)	Mese 36 (31 marzo 2019)	Mese 27 (Febbraio 2019)

## 2 - Descrizione per singola azione

### 2.1 Attività e risultati

Azione	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE
Unità aziendale responsabile	VINIDEA SRL
Descrizione delle attività	<p>Dal 1 aprile 2018 al 10 gennaio 2020 sono stati organizzati 5 incontri di confronto volti a individuare e condividere lo stato di avanzamento dei lavori. In particolare gli incontri sono avvenuti il:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>02/08/2018 - Riunione tecnica n.2 (presso UCSC, sede di Piacenza)</b> Argomenti trattati: stato di avanzamento dei lavori; programmazione delle attività pre-vendemmiali e vendemmiali da condursi presso tutte le aziende aderenti al GOI; programmazione degli eventi divulgativi, in particolare la Degustazione dimostrativa, rendicontazione intermedia.</li><li>● <b>07/02/2019 – Riunione tecnica n.3 (presso UCSC, sede di Piacenza).</b> Argomenti trattati: definizione del piano operativo del progetto con particolare riferimento alla ripartizione degli incarichi dei vari partecipanti durante l'ultima stagione di progetto.</li><li>● <b>06/05/2019 - Riunione (presso UCSC, sede di Piacenza).</b> Argomento trattato: preparazione dell'evento divulgativo "Giornata dimostrativa in campo".</li><li>● <b>19/07/2019 Riunione tecnica n.4 presso Tenuta Borri (Val Trebbia)</b> Argomenti trattati: stato di avanzamento dei lavori con particolare attenzione ai risultati preliminari del progetto; programmazione delle attività pre-vendemmiali e vendemmiali da condursi presso tutte le aziende aderenti al GOI nell'ultimo anno del progetto. Visita al vigneto in cui è coltivato il vitigno ERVI, oggetto di valutazioni agronomiche nell'ambito del progetto ValorInVitis (azione 3).</li><li>● <b>09/01/2020 Riunione Finale (presso UCSC, sede di Piacenza);</b> Argomenti trattati: stato avanzamento dei lavori e valutazione delle criticità eventualmente sopraggiunte, risultati ottenuti nel corso del triennio 2017-2019, coordinamento delle operazioni richieste ai fini della rendicontazione.</li></ul> <p><i>Allegate le firme dei partecipanti agli incontri elencati (Allegati E.1-E.5) e le presentazioni realizzate a supporto degli incontri tecnici (Allegati E.6-E.8).</i></p> <p>Nel corso dei mesi 37-38 è stato elaborato il report tecnico finale del progetto.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Si considerano raggiunti gli obiettivi previsti sia per quanto riguarda il numero di incontri (almeno 2 incontri collegiali/anno) sia per la verifica di un buon rapporto di affiatamento e condivisione presente all'interno del Gruppo Operativo.
Attività ancora da realizzare	Nessuna

**Foto:**

Riunione tecnica n.4 presso Tenuta Borri (Val Trebbia), 19/07/2019



Riunione finale presso UCSC, sede di Piacenza, 09/01/2020



Azione 1	ANALISI BIBLIOGRAFICA E VALUTAZIONE STATO DELL'ARTE
Unità aziendale responsabile	UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE
Descrizione delle attività	<p>È stata realizzata una raccolta di informazioni inerenti le tematiche dell'innovazione varietale e tecnologica in vigneto attraverso la ricerca su data base di articoli e di altre pubblicazioni.</p> <p>E' stata altresì realizzata la raccolta di dati statistici in merito all'andamento produttivo e gestionale dei vigneti con specifico riferimento all'area compresa nei limiti della denominazione d'origine "Colli Piacentini".</p> <p>Raccolta e valutazione dei dati relativi all'impatto dei cambiamenti climatici in viticoltura e alle possibili strategie di intervento.</p> <p>Cfr. Allegati A1.1, A1.2, A1.3</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Attività svolta secondo le modalità e i tempi previsti dal Piano per l'innovazione. Non si evidenziano criticità.
Attività ancora da realizzare	Nessuna

Azione 2	VERIFICA ADATTABILITÀ VARIETALE DEI VITIGNI MINORI DEL PIACENTINO
Unità aziendale responsabile	UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE
Descrizione delle attività	<p>Valutazione delle prestazioni viticole ed enologiche di alcuni vitigni autoctoni reperiti sul territorio piacentino anche in riferimento alla capacità di adattamento alle mutate condizioni climatiche. Nel dettaglio, analogamente a quanto già realizzato durante la prima stagione sperimentale, anche nel 2018 e nel 2019, sono state realizzate le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardizzazione di 4 viti per ciascun vitigno in collezione (Barbesino, Bervedino, Bianchetta di Diolo, Bianchetta di Bacedasco, Bucalö, Calöra, Colombina, Leck, Lisöra, Melara, Santa Maria, Sticiucaera bianca, Verdea, Ortrugo, Mostarino, Gravarena, Duraguzza, Fruttano, Besgano rosso, Sticiucaera rossa, Crova, Crovarina, Malvasia rosa, Malvasia grigia e Malvasia striata) nel periodo compreso tra il riposo invernale e il post-germogliamento.</li> <li>• Per ciascuna vite in prova, valutazione dei principali parametri vegeto-produttivi ovvero: fertilità del germoglio (26-27/04/2018 e 4/06/2019), produzione di uva, numero di grappoli, peso dell'acino (20/08/2018 e 4/09/2019 per i vitigni precoci a bacca bianca, 10/09/2018 20/09/2019 per i vitigni a bacca rossa più tardivi) e peso del legno di potatura di un anno di età (9/01/2018 e 17/10/2019).</li> <li>• Alla vendemmia, determinazione di pH del mosto, acidità titolabile e grado zuccherino. Nel caso dei vitigni a bacca rossa determinazione della concentrazione di antociani e polifenoli totali dell'uva.</li> <li>• Sempre alla vendemmia, determinazione dell'incidenza e della gravità dei marciumi del grappolo e caratterizzazione della crescita relativa degli organi costituenti l'acino (buccia, polpa, vinaccioli) tramite determinazione del peso fresco di ognuna.</li> <li>• Tra la fase di pre-invaiaitura (dal 16/07/2018 e dal 9/07/2019) e la raccolta, realizzazione di campionamenti settimanali di uva (in totale, per i vitigni a bacca bianca, sono stati effettuati 8 campionamenti nel 2018 e 11 campionamenti nel 2019 mentre, per i vitigni a bacca rossa, 9 nel 2018 e 12 nel 2019 ) per la determinazione delle curve di maturazione riferite a: pH del mosto, acidità titolabile e grado zuccherino. Nel caso dei rossi monitoraggio esteso anche all'accumulo degli antociani e dei polifenoli totali.</li> <li>• Verifica dell'identità varietale dei genotipi in collezione mediante l'analisi di materiale vegetale campionato nella prima decade di giugno 2017 e determinazione dei marcatori molecolari (SSR).</li> <li>• Individuazione dei vitigni di particolare interesse e realizzazione, nel corso della stagione 2018, di una dettagliata analisi metabolomica di tipo untarget tramite cromatografia UHPLC accoppiata a spettrometria di massa quadrupolo-tempo-di-volo (UHPLC/Q-TOF).</li> <li>• Elaborazione dati.</li> </ul>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Attività svolte secondo le modalità e i tempi previsti dal Piano per l'innovazione. Non si sono evidenziate criticità.
Attività ancora da realizzare	Nessuna

**Foto:**

Vendemmia vigneto collezione "vitigni minori" situato presso l'azienda Mossi (20/09/2019)

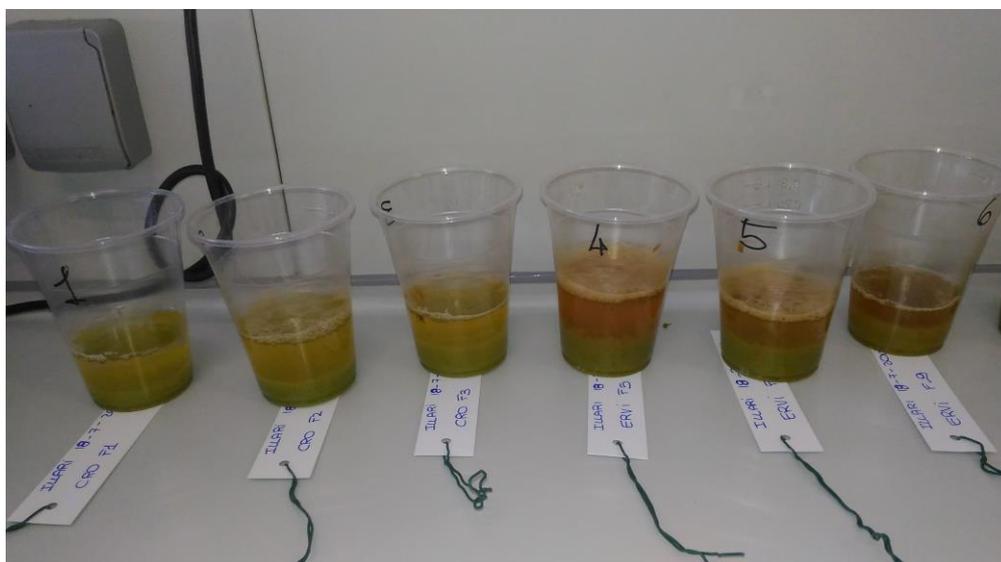




Azione 3	VALUTAZIONE DEL NUOVO VITIGNO DA INCROCIO ERVI RISPETTO AI PARENTALI BARBERA E CROATINA
Unità aziendale responsabile	UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE
Descrizione delle attività	<p>Valutazione delle performance vegeto-produttive e la composizione delle uve rispetto ai parentali anche in funzione di nuove forme d'allevamento meccanizzabili alternative alla potatura lunga. Nel dettaglio, analogamente a quanto già realizzato nel 2017, nel 2018 e nel 2019 sono state realizzate le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In occasione della potatura invernale (27/11/2017 e 22/01/2019), le viti sono state standardizzate sullo stesso numero di gemme franche (12) e, in primavera, sottoposte a diradamento dei germogli mantenendo un solo asse vegetativo per ciascun nodo lasciato in potatura (3-7/05/2018 e 19/04/2019).</li> <li>• Su nove piante per tesi, rilievo delle seguenti variabili vegeto-produttive: fertilità del germoglio (23/05/2018 e 18/06/2019), produzione di uva, numero di grappoli (17-24/09/2018 e 17/09/2019) e peso del legno di potatura di un anno di età (22/01/2019 e gennaio 2020). Alla vendemmia, avvenuta il 17-24/09/2018 e 17/09/2019, valutazione del peso medio dell'acino e compattezza del grappolo nonché determinazione di pH del mosto, acidità titolabile, grado zuccherino, antociani e polifenoli totali dell'uva.</li> <li>• Sempre alla vendemmia è stata determinata l'incidenza e la gravità dei marciumi del grappolo e, su di un campione di acini, è stato determinato il peso relativo delle singole componenti dell'acino (buccia, polpa e vinaccioli).</li> <li>• Tra la fase di pre-invaiaitura (dal 18/07/2018 e 10/07/2019) e la vendemmia, per i tre vitigni oggetto di comparazione, sono stati realizzati campionamenti settimanali (10 nel 2018, 11 nel 2019) di uva e tracciate le curve di maturazione riferite a: pH del mosto, acidità titolabile, grado zuccherino, antociani e polifenoli totali.</li> </ul>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Attività svolte secondo le modalità e i tempi previsti dal Piano per l'innovazione. Non si evidenziano criticità.
Attività ancora da realizzare	Nessuna.

#### Foto:

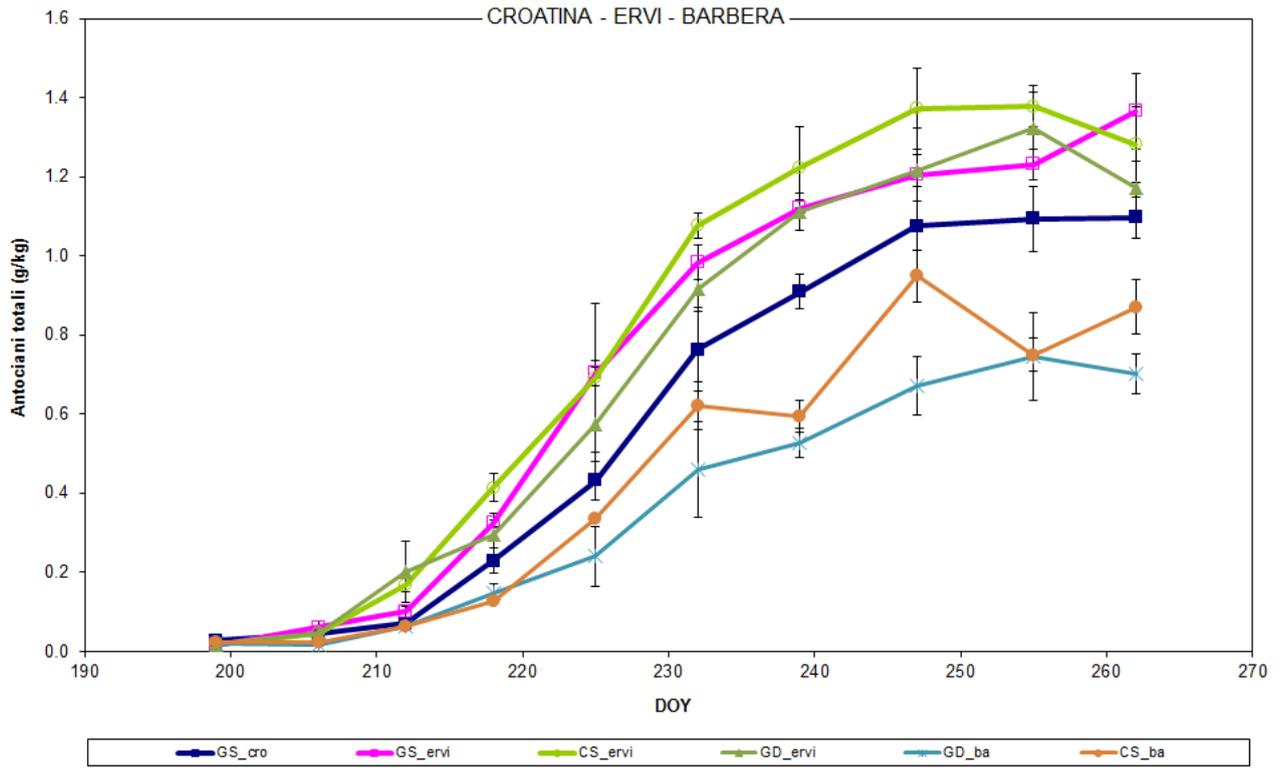
Campioni di mosto di Ervi e Croatina pronti per l'analisi dei parametri tecnologici



Ervi, confronto tra diverse forme di allevamento (Guyot semplice, Cordone speronato bilaterale e Guyot doppio bilaterale)



Fig. 3. Accumulo degli antociani totali nelle uve di Ervi, Barbera e Croatina in funzione delle differenti forme di allevamento testate (anno 2018)



Azione 4	ADATTABILITÀ DI IBRIDI DI ULTIMA GENERAZIONE RESISTENTI A PERONOSPORA E OIDIO ALLE CONDIZIONI PEDO-CLIMATICHE DEL PIACENTINO
Unità aziendale responsabile	UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE
Descrizione delle attività	<p>Nell'ambito di ValorInVitis è stato realizzato un nuovo impianto collezione presso la Cantina di Vicobarone che annovera i seguenti nuovi ibridi: SAUVIGNON RYTOS, SAUVIGNON KRETOS SORELI b, CABERNET EIDOS, MERLOT CHORUS, UD 31-120 r, U.D- 72-096 U.D. 31-103 U.D. 30-080 B. e U.D. 80-100 B.</p> <p>Nel 2018 e nel 2019 sono stati effettuati monitoraggi settimanali per raccogliere dati riguardanti la crescita fenologica delle piante (emissione foglie e stadi di crescita/maturazione del grappolo, scala BBCH) ed epidemiologia delle principali malattie fungine (oidio e peronospora, incidenze e gravità di malattia su foglie e grappoli). Contestualmente, sono stati prelevati campioni vegetali (foglie e grappoli) in diversi stadi fenologici poi utilizzati in prove in ambiente controllato presso i laboratori dell'Università Cattolica del Sacro Cuore. Nello specifico sono stati valutati i seguenti componenti: efficienza infettiva, lunghezza dell'incubazione e del periodo di latenza, sporulazione e lunghezza del periodo infettivo di oidio e peronospora inoculato sui campioni vegetale dei nuovi ibridi.</p> <p>I dati raccolti grazie alle attività di monitoraggio in vigneto e alle prove in ambiente controllato sono stati poi utilizzati per calibrare specifici parametri dei modelli epidemiologici per oidio e peronospora, come anche del modello fenologico sviluppati da UCSC. Infine, tali modelli calibrati sono stati implementati sulla piattaforma vite.net in una specifica funzionalità dedicata alle varietà resistenti accessibile tramite il DSS.</p> <p>Sempre durante il secondo e il terzo anno del progetto, su alcune piante per genotipo sono stati registrati i seguenti parametri vegeto-produttivi: fertilità del germoglio, produzione di uva, numero di grappoli e peso del legno di potatura di un anno di età. Alla vendemmia (3/9/2018 e 9/9/2019), sulle stesse viti precedentemente marcate, è stato prelevato un campione di tre grappoli su cui è stato determinato il peso medio dell'acino e la compattezza del grappolo, nonché pH del mosto, acidità titolabile, grado zuccherino, antociani e polifenoli totali (per i vitigni a bacca nera). Nel 2019, dall'invasatura (16/7/2019) alla vendemmia sono stati realizzati campionamenti settimanali (in totale 9 campionamenti) di uva per ciascun vitigno e tracciate le curve di maturazione riferite a: pH del mosto, acidità titolabile, grado zuccherino, antociani e polifenoli totali.</p> <p>Alla vendemmia è stata determinata l'incidenza e la gravità dei marciumi del grappolo e, su di un campione di acini rappresentativo prelevato da ciascuna pianta in prova, è stato registrato il peso delle singole componenti dell'acino (buccia, polpa e vinaccioli) al fine di valutarne il peso relativo.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Attività svolte secondo le modalità e i tempi previsti dal Piano per l'innovazione. Non si evidenziano criticità.

*Attività ancora da realizzare*

Nessuna.

**Foto:**

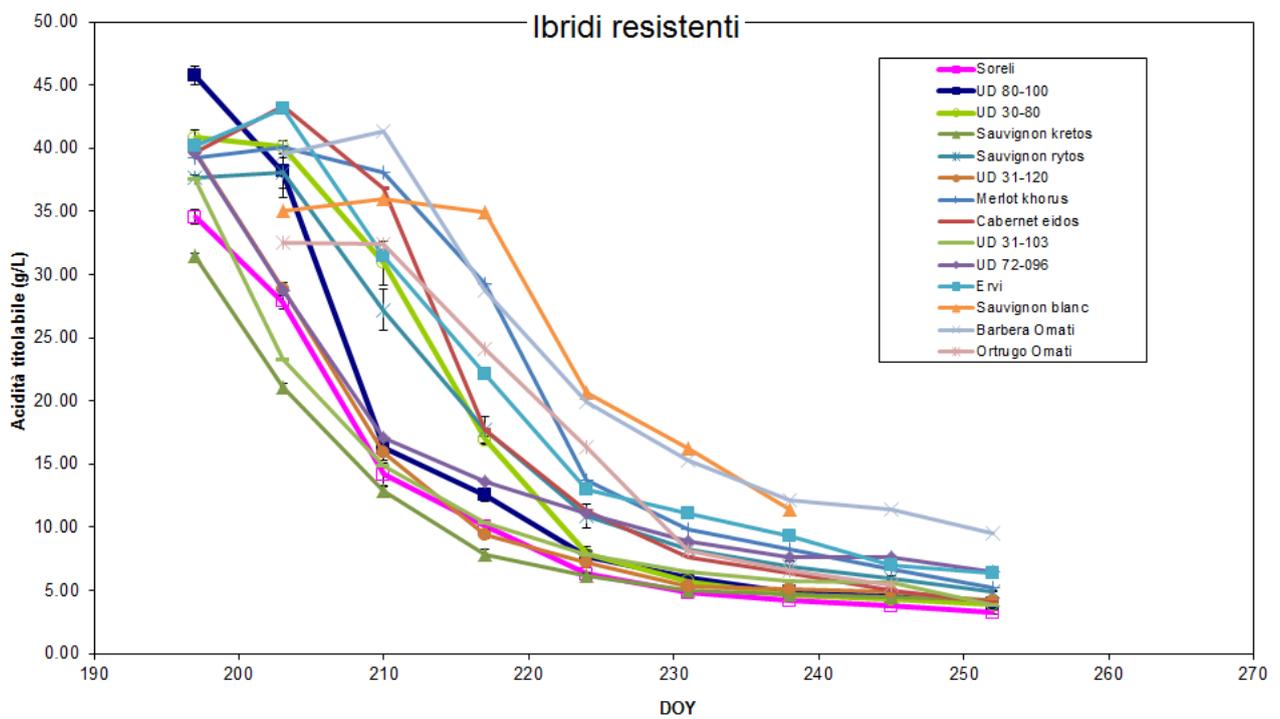
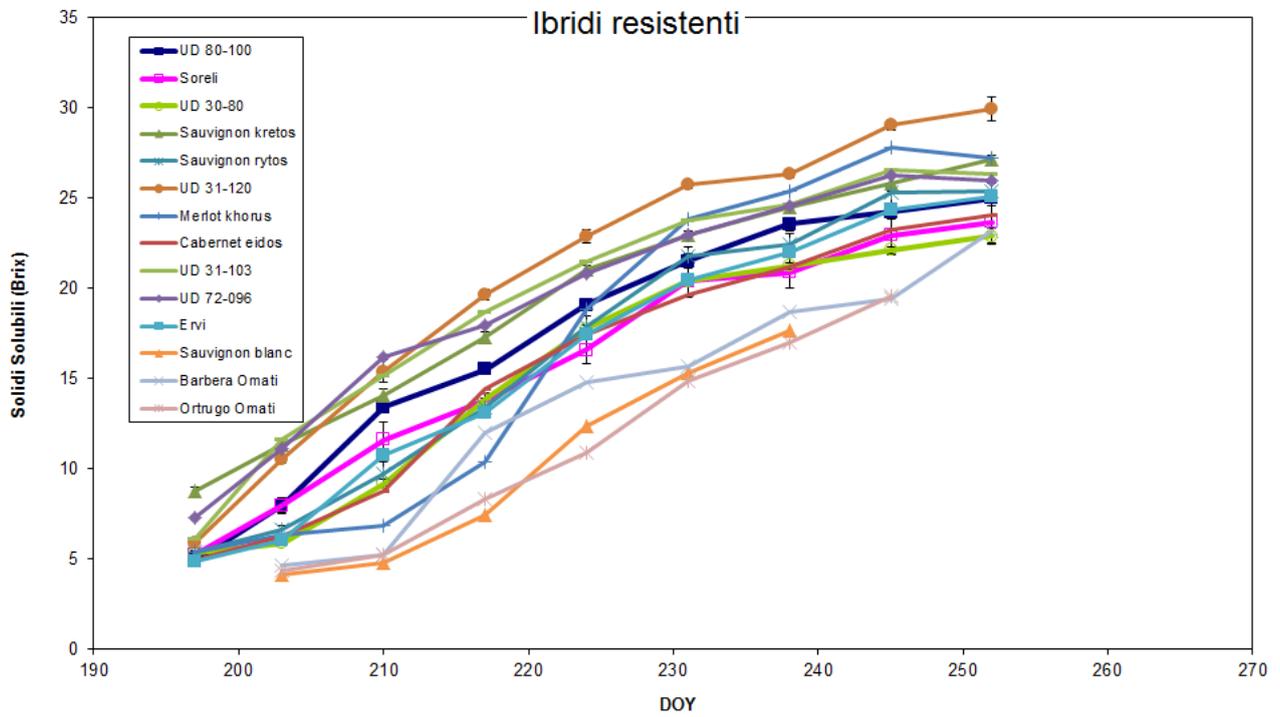
*Operazioni di campionamento di grappoli di Sauvignon Rytos (3/9/2018)*



Nel 2018 ampie porzioni del vigneto presentavano viti ancora in allevamento.



Fig. 4-5. Cinetiche di accumulo dei solidi solubili totali e di degradazione dell'acidità titolabile nei mosti dei vitigni oggetto di studio confrontati con alcune varietà di riferimento per i Colli Piacentini (dati 2019).



Azione 5	ADATTABILITÀ AL TERRITORIO DI NUOVI PORTINNESTI TOLLERANTI LO STRESS IDRICO
Unità aziendale responsabile	UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE DI PIACENZA
Descrizione delle attività	Realizzazione di un nuovo impianto collezione presso la Cantina "i Salici" sita in località Donceto nel comune di Travo. L'impianto ha previsto la messa a dimora di barbatelle di Barbera (clone VCR19) in combinazione con i seguenti portinnesti: M2, M4, Kober 5BB e 110 Richter.
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>Stante la disponibilità dell'azienda ospitante e l'interesse locale verso altri genotipi l'impianto è stato esteso anche alle seguenti combinazioni d'innesto: Barbera VCR19/SO4 e Barbera VCR19/420A.</p> <p>La non disponibilità del materiale vivaistico presso i principali rivenditori di barbatelle ha comportato la sostituzione del portinnesto 110R con il 1103P poiché appartenente allo stesso gruppo genetico "Berlandieri x Rupestris". Per la stessa ragione, si è optato per la scelta del clone Barbera VCR19 rispetto a quanto inizialmente previsto (clone AT84).</p> <p>Nel 2018 e nel 2019 il vigneto è stato ripristinato a seguito dei gravi danni da gelata e da fauna selvatica subiti nel 2017. In particolare, nel 2018 si è provveduto a sostituire le viti morte a seguito degli eventi traumatici, rispettando lo schema stabilito. Di conseguenza, nel 2019 il vigneto si presentava ancora in fase di allevamento. In ogni caso, nel 2019 sono state selezionate 9 piante uniformi per ogni portinnesto in prova e sono stati eseguiti in una giornata particolarmente calda (6/8/2019) misure sui parametri fisiologici (potenziale di rugiada, potenziale idrico fogliare e scambi gassosi fogliari).</p> <p>Criticità. Rispetto a quanto previsto dal piano, nel 2019 non è stato possibile misurare la fertilità del germoglio, la produttività unitaria e la composizione del mosto, in quanto il vigneto si presentava ancora in fase di allevamento (e quindi non produttivo) a causa dei severi danni da gelata e fauna selvatica riportati nel 2017. Nonostante gli interventi di ripristino del vigneto messi a punto nel 2018, si prevede che il vigneto entrerà in piena produzione non prima del 2021.</p>
Attività ancora da realizzare	Nessuna in funzione dello stato di accrescimento raggiunto dal vigneto.

**Foto:**

Sopralluogo nel vigneto in data 7 Marzo 2019. In seguito ai danni da gelata e da fauna selvatica, le viti presentavano ancora un notevole ritardo di sviluppo ed erano presenti numerose fallanze, in seguito risolte con l'impianto di nuove barbatelle.



Nel 2019 sono stati eseguiti rilievi fisiologici preliminari sulle piante che presentavano uno stadio di sviluppo adeguato (6

Agosto 2019).



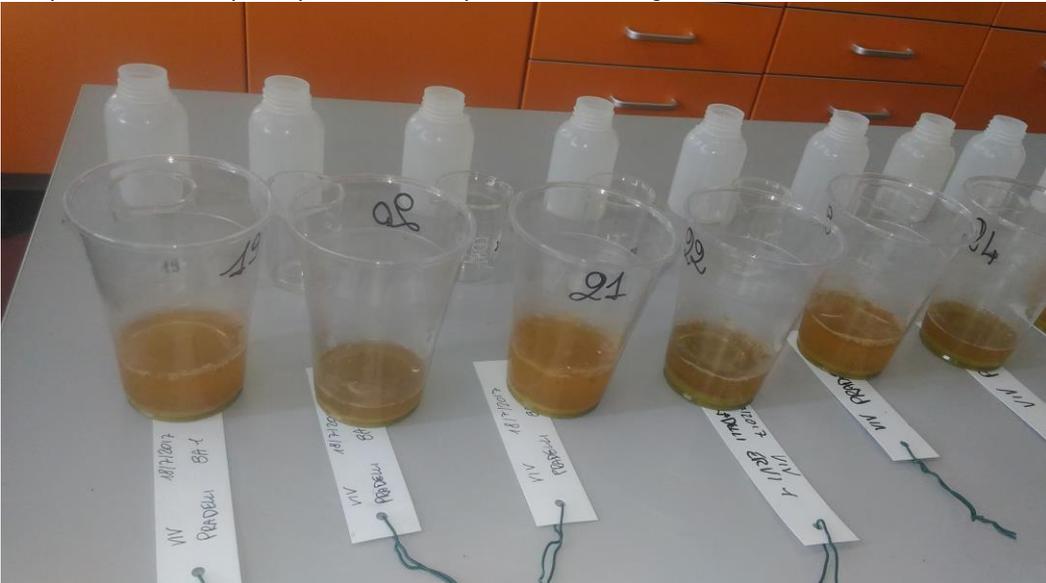
<i>Azione 6</i>	<i>MONITORAGGIO DELLA MATURAZIONE DELL'UVA IN AREE MONTANE E PEDEMONTANE</i>
<i>Unità aziendale responsabile</i>	<i>UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE DI PIACENZA</i>
<i>Descrizione delle attività</i>	<p>L'azione è stata condotta negli stessi vigneti già individuati nel 2017 per omogeneità delle caratteristiche di impianto, densità di impianto, portinnesto, forma di allevamento e rispettivo carico di gemme per metro di filare per ciascuno dei seguenti vitigni Ortrugo, Malvasia di Candia aromatica, Barbera ed Ervi dislocati in diversi siti della Val Trebbia (Az. Il Poggiarello, La Pagliara, Tenuta Borri, Marchese Malaspina) e confrontati con due vigneti della Val Tidone (Az. Mossi) e della Val d'Arda (Az. Villa Rosa) assunti come riferimento.</p> <p>Confronto tra le cinetiche di maturazione dei principali vitigni piacentini coltivati in aree montane e pedemontane rispetto alle zone tradizionalmente vitate anche nell'ottica di una valutazione preliminare del potenziale viticolo delle aree rurali con problemi complessivi di sviluppo (zone D) comprese nella fascia appenninica di montagna.</p> <p>Tra la fase di pre-invaatura e la vendemmia (dal 16/7/2018 al 24/9/2018 e dal 9/7/2019 al 30/09/2019) realizzazione di campionamenti settimanali di uva per la determinazione delle curve di maturazione riferite a: pH del mosto, acidità titolabile, grado zuccherino, antociani e polifenoli totali (per i vitigni rossi).</p>
<i>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</i>	<p><i>Attività svolte secondo le modalità e i tempi previsti dal Piano per l'innovazione. Non si evidenziano criticità.</i></p> <p><i>Scostamenti rispetto al piano di lavoro. Realizzazione di 5 report nel 2018 e di 7 report nel 2019 relativi allo stato di avanzamento della maturazione dell'uva nei vari siti di campionamento condivisi con tutti i partners di progetto (cfr documenti allegati A6.1-A6.12).</i></p>
<i>Attività ancora da realizzare</i>	<i>Nessuna</i>

**Foto:**

*Az. Currado Malaspina (Bobbio) – Campionamento di uve cv. Barbera (9 Luglio 2019)*



*Campioni di mosto di pronti per l'analisi dei parametri tecnologici*



Azione 7	PROMOZIONE DELLA TRADIZIONE VITICOLA LOCALE PRESSO FUTURI OPERATORI DEL SETTORE
Unità aziendale responsabile	VINIDEA
Descrizione delle attività	<p><b>Sub-azione 7.1 - orientamento di giovani studenti al lavoro in vigneto</b></p> <p>Nel corso della stagione 2018 sono state svolte due visite in vigneto per 2 gruppi degli studenti delle scuole secondarie (40 alunni delle scuole di Ponte dell'Olio) presso l'Azienda Agricola Baraccone.</p> <p>Il 27 aprile 2018 ha avuto luogo la prima uscita didattica, dove la titolare dell'azienda Andreana Burgazzi ha spiegato agli studenti diverse fasi fenologiche della vite e le relative attività in vigneto e in cantina. La visita è stata focalizzata sulle varietà rosse tipiche del territorio collinare piacentino: Barbera e Bonarda (Croatina).</p> <p>Il secondo incontro di orientamento è stato svolto il 20 settembre 2018 con l'obiettivo di far partecipare gli alunni alle attività vendemmiali. Sotto la guida di Andreana Burgazzi gli studenti hanno vendemmiato 4 filari del vitigno Bonarda (Croatina). Dopo aver raccolto l'uva, i ragazzi hanno seguito varie operazioni in cantina, come la pigiatura, la diraspatura e il travaso del mosto.</p> <p>Con la vendemmia si sono concluse le visite didattiche che hanno mostrato agli studenti le caratteristiche positive del lavoro nel settore vitivinicolo, le varietà autoctone, le tradizioni e peculiarità della produzione del vino nei Colli Piacentini.</p> <p><b>Sub-azione 7.2 – cantiere scuola in vigneto con gruppi di profughi stranieri</b></p> <p>Il cantiere scuola in vigneto è stato svolto nel territorio collinare della Valnure, in Comune di Ponte dell'Olio, in collaborazione con la Cooperativa Ippogrifo che gestisce un gruppo di n.15 profughi e l'azienda agricola I Perinelli in cui opera una cooperativa sociale. L'attività è stata svolta nel corso della stagione 2018 in 4 sessioni, ognuna in una fase fenologica diversa della vite, con attività pratica di potatura invernale, scacchiatura, legatura, e vendemmia.</p> <p>La prima sessione del cantiere scuola in vigneto dedicata alle tecniche di potatura invernale è stata svolta il 13 marzo 2018 (periodo della rendicontazione intermedia).</p> <p>Il 6 giugno ha avuto luogo la seconda sessione del cantiere scuola in vigneto con l'obiettivo di presentare agli allievi il concetto di equilibrio vegeto-produttivo della vite ed istruirli sulle operazioni di spollonatura e scacchiatura.</p> <p>Il ciclo di incontri si è concluso in 6-7 di settembre 2018 con le attività vendemmiali. Seguendo le indicazioni e le spiegazioni di Mosè Scalas, operaio agricolo dell'Azienda Agricola I Perinelli, i ragazzi hanno sperimentato la vendemmia delle uve a bacca bianca (Chardonnay) e rossa (Pinot Nero) destinate alla produzione dei vini frizzanti. Dopo aver raccolto l'uva dagli 8 filari del vigneto, gli allievi sono scesi in cantina per assistere allo scaricamento dell'uva e seguire la pressatura.</p> <p>Grazie al corso "scuola in vigneto" proposto da Vinidea nell'ambito del progetto ValoriVitis i richiedenti asilo sono riusciti a conoscere da vicino uno dei mestieri più importanti nel territorio piacentino.</p> <p>Il 13 settembre nella Sala Consiliare del municipio di Ponte dell'Olio il sindaco Sergio Copelli ha consegnato gli attestati di partecipazione al corso come riconoscimento del loro impegno.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Attività svolte secondo le modalità e i tempi previsti dal Piano per l'innovazione. Non si evidenziano criticità.
Attività ancora da realizzare	Nessuna

**Foto:**

*Sub-azione 7.1 – Orientamento di giovani studenti al lavoro in vigneto*

Prima visita degli studenti presso l'Azienda Agricola Baraccone, 27 aprile 2018



Vendemmia presso l'Azienda Agricola Baraccone 25 settembre 2018



*Sub-azione 7.2 – cantiere scuola in vigneto con gruppi di profughi stranieri*

- **marzo 2018** – potatura invernale
- **giugno 2018** - scacchiatura e spollonatura
- **settembre 2018** – vendemmia



**13 settembre 2018** – consegna degli attestati nella sala consigliare del municipio di Ponte dell'Olio



**VINIDEA** 

Si attesta la partecipazione di

**TOURE VAMSY KAMORY**  
proveniente dalla COSTA D'AVORIO a

**CANTIERE SCUOLA VIGNETO**

Ponte dell'Olio (PC), 13 settembre 2018  
Durata del corso: 16 ore

**Operazioni in vigneto: potatura invernale, spollonatura, scacchiatura, vendemmia**

Gianni Trioli, Presidente Vinidea 

Il cantiere è stato svolto nell'ambito del Progetto ValoriVitis finanziato nella sottomsura 16.1 del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Emilia Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

Azione	DIVULGAZIONE
Unità aziendale responsabile	VINIDEA
Descrizione delle attività	<p>L'azione di divulgazione è stata sviluppata tramite diverse attività di seguito elencate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Pagina web</b> È stata creata e mantenuta aggiornata una pagina web dedicata al progetto, atta ad ospitare tutti i risultati del progetto nonché le notizie, le pubblicazioni e gli eventi collegati al progetto o inerenti il tema. Il sito è in due lingue (italiano e inglese) per dare accesso alle informazioni anche ai tecnici stranieri; è inoltre collegato con la rivista internet Infowine (40.000 lettori in tutto il mondo) in modo da avere da subito ampia visibilità e da potere mantenere accessibili i risultati della ricerca per lungo tempo. <a href="http://www.valorinvitis.eu/">http://www.valorinvitis.eu/</a></li> <li>● <b>Documentazione informativa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nella fase iniziale del progetto (M3) è stato prodotto un pieghevole di presentazione del progetto, delle sue finalità, dei partner e delle modalità di accesso alle informazioni che saranno prodotte. Tali documenti sono stati messi a disposizione di tutti i partner per una loro ampia diffusione. Il pieghevole è stato prodotto nella versione italiana (2500 copie) e nella versione inglese (1000 copie) (Allegati D.1-D.2).</li> <li>○ Documento di sintesi dei risultati e pubblicazione di 2 articoli tecnici: Frioni, T., Bronzoni, V., Moncalvo, A., Poni, S. and Gatti, M. (2020). Evaluation of local minor cultivars and marginal areas to improve wines and increase the sustainability of the district 'Colli Piacentini'. Acta Hort. 1276, 111-118 (Allegato D.3) Frioni, T., Bertoloni, G., Squeri, C., Garavani, A., Ronney, L., Poni, S., Gatti, M. (2020). Biodiversity of local Vitis vinifera L. germplasm: a powerful tool towards adaptation to global warming and desired grape composition. Frontiers In Plant Science, In stampa, DOI: 10.3389/fpls.2020.00608</li> </ul> </li> <li>● <b>Newsletter</b> Il lancio del progetto è stato annunciato nella newsletter Infowine inviate ai lettori italiani (ca. 9000 indirizzi qualificati) e agli utenti di lingua inglese (ca. 4000) (Allegati D.4-D.13). <ul style="list-style-type: none"> <li>● Newsletter#2 in IT 30/07/2018; EN 31/07/2018 (Ervi, vitigni minori, + procedimento dell'azione 7)</li> <li>● Newsletter#3 in IT 03/12/2018; EN 07/12/2018 (proprietà agronomiche Ervi, adattabilità delle varietà resistenti, montagna, degustazione ervi, conclusione dell'azione 7)</li> <li>● Newsletter#4 in IT 23/04/2019; EN 29/04/2019 (annuncio Enoforum, Vinitaly, Innovazione e ricerca in Emilia-Romagna - FICO, video di presentazione)</li> <li>● Newsletter#5 in IT 01/10/2019 in EN 08/10/2019 (Giornata dimostrativa, vitigni resistenti, video Enoforum)</li> <li>● Newsletter#6 in IT 07/01/2020; in EN 07/01/2020 (conclusione del Progetto, vini Ervi in commercio, vitigni minori)</li> </ul> </li> <li>● <b>Stampa</b>  <p>"Ervi, l'innovazione varietale per il rilancio della viticoltura piacentina" – Piacenza Agricola, aprile 2018, p. 15 (Allegato D.14)  " Ponte dell'Olio, profughi a scuola nei vigneti imparano il mestiere" - Libertà, 15/09/2018, p.34 (Allegato D.15)  "Ervi, il vitigni di territorio che propone nuove opportunità" - Libertà 18 novembre 2018, p. 39 (Allegato D.16)  " Il cambiamento climatico favorirà i vitigni in montagna?" - Libertà, 31 luglio 2019, p.32 (Allegato D.17)</p> </li> </ul>

- **Degustazione dimostrativa**

Il 15 novembre 2018 presso la Residenza Gasparini dell'Università Cattolica del Sacro Cuore ha avuto luogo la degustazione dei vini prodotti con l'ERVI (Allegato D.18). L'evento organizzato da Vinidea insieme all'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza - in collaborazione con la sezione locale dell'ONAV - ha permesso per la prima volta di far assaggiare i vini di questa nuova varietà prodotti su scala reale agli operatori del settore, ai viticoltori, agli appassionati e ai curiosi. La degustazione è stata introdotta dal Prof. Stefano Poni e dal Prof. Matteo Gatti con una sintesi dei primi risultati sperimentali ottenuti nell'ambito del Progetto ValorInVitis. Tre aziende piacentine - partner del Piano - hanno proposto in degustazione i vini prodotti da ERVI in purezza: Villa Rosa di Andrea Illari, Mossi di Marco Profumo e Tenuta Borri di Andrea Pradelli. Oltre sessanta partecipanti dell'evento (Allegato D.19) hanno avuto occasione di valutare le caratteristiche organolettiche dell'ERVI.

- **Sessione congressuale**

**18 maggio 2017** il Progetto è stato presentato nella sessione Wine Research in Europe del congresso **ENOFORUM 2017** (la presentazione è stata filmata, video è consultabile sul sito web del progetto).  
[http://www.valorinvitis.eu/it/video/ampliamento\\_e\\_valorizzazione\\_della\\_biodiversita\\_per\\_una\\_gestione\\_competitiva\\_e\\_sostenibile\\_della\\_viticultura\\_piacentina\\_in\\_un\\_contesto\\_di\\_mutate\\_condizioni\\_climatiche\\_sc\\_17073.htm](http://www.valorinvitis.eu/it/video/ampliamento_e_valorizzazione_della_biodiversita_per_una_gestione_competitiva_e_sostenibile_della_viticultura_piacentina_in_un_contesto_di_mutate_condizioni_climatiche_sc_17073.htm)

**21 maggio 2019** - Sessione dedicata al progetto "Ampliamento e valorizzazione della biodiversità varietale sui Colli Piacentini" del congresso **ENOFORUM 2019** (le registrazioni delle presentazioni sono consultabile sul sito web del progetto):  
[Dall'Ervi nuove opportunità per la viticoltura piacentina](#) - Matteo Gatti, UCSC di Piacenza  
[Valorizzazione dei vitigni minori in risposta alle mutate condizioni climatiche](#) - Tommaso Frioni, UCSC di Piacenza

- **Workshop e visita dimostrativa**

Il Gruppo Operativo ValorInVitis venerdì 19 luglio 2019 presso la Tenuta Borri di Andrea Pradelli a Travo ha presentato - a più di 50 viticoltori, agronomi, consulenti e altri operatori del settore - i risultati preliminari del Progetto che sta portando avanti con il finanziamento del PSR Emilia-Romagna. (Allegati D.20-D.21)

- **Webinar tecnico**

Due webinar formativi in IT e EN sono stati tenuti in dicembre 2019 (le registrazioni delle presentazioni sono consultabile sul sito web del progetto)

- Vitigni resistenti: performance vegeto-produttive e adattamento delle strategie di difesa
- Valorizzazione dei vitigni autoctoni e di territorio nel contesto del cambiamento climatico

- **Practice abstracts**

Sono stati realizzati 5 "practice abstracts" tradotti in inglese e inviati per l'inserimento nel portale del GOI nella rete PEI

Il progetto ValorInVitis è stato inoltre presentato in questi eventi:

- 31 maggio - 1 giugno 2018 Enoforum a Zaragoza, Spagna (Poster, allegato D.22)
- 12-16 agosto, XXX International Horticultural Congress IHC2018: International Symposium on Viticulture: Primary Production and Processing, Istanbul, Turchia (Poster, allegato D.23)
- 1-2 marzo 2019 "Innovazione e ricerca per il sistema agroalimentare in Emilia-Romagna" (Stand con video e materiali divulgativi; partecipazione in «Future Food Show»)
- 9 aprile 2019 - Convegno "Da Leonardo da Vinci all'Università Cattolica di Piacenza" (VINITALY 2019, presentazione dei risultati preliminari del progetto)

<p><i>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</i></p>	<p><i>Attività svolte secondo le modalità e i tempi previsti dal Piano per l'innovazione. Non si evidenziano criticità.</i></p>
<p><i>Attività ancora da realizzare</i></p>	<p><i>Nessuna</i></p>

**Foto:**

*Degustazione dimostrativa 15 novembre 2018*



Workshop e visita dimostrativa 19 luglio 2019



# Convegno "Da Leonardo da Vinci all'Università Cattolica di Piacenza» (VINITALY)



Azione	FORMAZIONE
Unità aziendale responsabile	VINIDEA
Descrizione delle attività	<p><i>Il seminario "La vitivinicoltura piacentina nel futuro: la biodiversità attuale e le nuove varietà e il cambio climatico", inserito nel Catalogo Verde al numero 5005352, organizzato da Vinidea in collaborazione con l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, è stato svolto il 20 febbraio 2019.</i></p> <p><i>La formazione, per un totale di 5 ore, è stata suddivisa in due moduli e condotta dai Prof. Stefano Poni e Matteo Gatti, è stata focalizzata sui seguenti temi:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>La gestione del vigneto in un contesto di cambio climatico e sociale</i></li> <li>● <i>Genotipi di vite tradizionali e innovativi per la viticoltura di domani</i></li> <li>● <i>Meccanizzazione e tecniche di precisione in viticoltura</i></li> </ul> <p><i>Alla formazione hanno partecipato le aziende agricole partner del Piano: Mossi Aziende Agricole Vitivinicole, Cantina Sociali di Vicobarone, Villa Rosa, Tenuta Borri, La Pagliara, I Salici, Il Poggiarello.</i></p>

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Attività svolte secondo le modalità e i tempi previsti dal Piano per l'innovazione. Non si evidenziano criticità.
Attività ancora da realizzare	Organizzazione del seminario dal titolo "La vitivinicoltura piacentina nel futuro: la biodiversità attuale e le nuove varietà e il cambio climatico". La formazione è stata suddivisa in due moduli per un totale di 5 ore.

## 2.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

### ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE VINIDEA

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Project management, organizzazione	112	2.800,00
		Organizzazione, amministrazione	152	3.342,48
		Amministrazione, gestione di contabilità	234	5239,26
<b>Totale:</b>				<b>11.381,74</b>

### ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE UCSC

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Responsabile Scientifico del Progetto	96	5660,16
<b>Totale:</b>				<b>5660,16</b>

### AZIONE 1 UCSC

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Analisi bibliografica e valutazione stato dell'arte	3	176,88
		Analisi bibliografica e valutazione stato dell'arte	4	144,4
		Analisi bibliografica e valutazione stato dell'arte	18	723,06
		Analisi bibliografica e valutazione stato dell'arte	34	1243,72
		Analisi bibliografica e valutazione stato dell'arte	5	214,3
<b>Totale:</b>				<b>2.502,36</b>

**AZIONE 2 UCSC**

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		<i>Responsabile Scientifico del progetto</i>	21	1.238,16
		<i>Prove in campo; Elaborazione dati</i>	180	6.498,00
		<i>Prove in campo; Elaborazione dati</i>	88	3.534,96
		<i>Analisi molecolari; Elaborazione dati</i>	114	4170,12
		<i>Determinazioni analitiche del laboratorio</i>	241	7832,5
		<i>Prove in campo</i>	6	257,16
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	843	11144,46
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	150	2.145,53
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	320	2.170,54
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	250	2.622,79
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	80	1.037,22
<b>Totale:</b>				<b>42.651,44</b>

**AZIONE 3 UCSC**

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		<i>Responsabile scientifico del Progetto</i>	30	1.768,80
		<i>Prove in campo; Elaborazione dati</i>	191	6.895,10
		<i>Prove in campo; Elaborazione dati</i>	102	4.097,34
		<i>Determinazioni analitiche del laboratorio</i>	245	7.962,50
		<i>Prove in campo</i>	11	471,46
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	784	10.377,70
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	165	2.360,09
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	100	678,29
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	115	1.206,48
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	320	4.288,50
<b>Totale:</b>				<b>40.106,27</b>

**AZIONE 3 AZ. VITIVINICOLA "VILLA ROSA" DI ILLARI ANDREA**

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		<i>Gestione dei vigneti di Barbera Croatina ed Ervi in accordo con il protocollo sperimentale</i>	393	5081,49
<b>Totale:</b>				<b>5081,49</b>

**AZIONE 4 UCSC**

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		<i>Elaborazione dati</i>	64	3.555,20
		<i>Prove in campo</i>	262	6.709,82
		<i>Prove in campo</i>	157	6.729,02
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	858	8.193,51
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	1184	12.079,84
		<i>Prove in campo</i>	96	3.468,48
<b>Totale:</b>				<b>40.735,87</b>

**AZIONE 4 HORTA**

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		<i>Sviluppo nuove funzionalità di vite.net</i>	216	4.465,36
		<i>Sviluppo nuove funzionalità di vite.net</i>	184	5.088,96
		<i>Design nuove funzionalità di vite.net</i>	254	7.574,28
<b>Totale:</b>				<b>17.128,6</b>

**AZIONE 5 UCSC**

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		<i>Responsabile scientifico del Progetto</i>	28	1.650,88
		<i>Prove in campo</i>	63	2.274,30
		<i>Prove in campo</i>	164	7.029,04
		<i>Prove in campo</i>	807	10.668,54
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	200	1.356,59

		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	130	1.732,03
<b>Totale:</b>				<b>24.711,37</b>

#### AZIONE 5 AZ. VITIVINICOLA "I SALICI" DI GAZZOLA CLAUDIO

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		<i>Impianto del vigneto, potatura di allevamento e di produzione in accordo con il protocollo sperimentale</i>	392	4.651,92
<b>Totale:</b>				<b>4.651,92</b>

#### AZIONE 6 UCSC

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		<i>Responsabile Scientifico del Progetto</i>	12	707,52
		<i>Elaborazione dati; Prove in campo</i>	40	1.444,00
		<i>Determinazioni analitiche del laboratorio</i>	236	7.670,00
		<i>Prove in campo</i>	714	9.439,08
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	400	5.721,43
		<i>Prove in campo; Analisi di laboratorio</i>	350	3.671,91
<b>Totale:</b>				<b>28.653,93</b>

#### AZIONE 7 VINIDEA

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		<i>Organizzazione, amministrazione</i>	72	1.800,00
		<i>Organizzazione, amministrazione</i>	152	3.342,48
<b>Totale:</b>				<b>5.142,48</b>

#### AZIONE 7 UCSC

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		<i>Pianificazione attività</i>	63	2.274,30
		<i>Pianificazione attività</i>	34	1.457,24
<b>Totale:</b>				<b>3.731,54</b>

#### DIVULGAZIONE VINIDEA

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		<i>Organizzazione</i>	66	1.650,00

	<i>Divulgazione</i>	362	7.960,38
	<i>Divulgazione</i>	32	716,48
	<i>Divulgazione</i>	588	13.177,08
<b>Totale:</b>			<b>23.503,94</b>

#### DIVULGAZIONE UCSC

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		<i>Responsabile scientifico del progetto</i>	20	1.179,20
		<i>Divulgazione</i>	5	180,50
<b>Totale:</b>				<b>1.359,70</b>

## 2.3 Trasferte

#### AZIONE 2 UCSC

<b>Cognome e nome</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Costo</b>
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte ad Albareto di Ziano Piacentino: determinazioni vegeto-produttive</i>	€ 232,20
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte ad Albareto di Ziano Piacentino: determinazioni vegeto-produttive</i>	€ 749,00
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte ad Albareto di Ziano Piacentino: determinazioni vegeto-produttive</i>	€ 122,80
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte ad Albareto di Ziano Piacentino: determinazioni vegeto-produttive</i>	€ 58,50
	<i>02-09-2019 Trasferta ad Albareto di Ziano Piacentino (Azienda Mossi): campionamenti uva</i>	€ 18,90
<b>Totale:</b>		<b>€ 1181,4</b>

#### AZIONE 3 UCSC

<b>Cognome e nome</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Costo</b>
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte a Bacedasco Basso: applicazione tesi sperimentali e determinazioni vegeto-produttive</i>	€ 545,90
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte a Bacedasco Basso: applicazione tesi sperimentali e determinazioni vegeto-produttive</i>	€ 92,50
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte a Bacedasco Basso: curve di maturazione</i>	€ 106,40
<b>Totale:</b>		<b>€ 744,80</b>

**AZIONE 4 UCSC**

<b>Cognome e nome</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Costo</b>
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte a Vicobarone: valutazione fenologica ibridi ed epidemiologia malattie fungine</i>	€ 598,00
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte a Vicobarone: valutazione fenologica ibridi ed epidemiologia malattie fungine</i>	€ 293,70
	<b>Totale:</b>	<b>€ 891,70</b>

**AZIONE 5 UCSC**

<b>Cognome e nome</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Costo</b>
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte a Bobbio, Travo e dintorni: sopralluoghi in vigneto</i>	€ 58,50
	<b>Totale:</b>	<b>€ 58,50</b>

**AZIONE 6 UCSC**

<b>Cognome e nome</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Costo</b>
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte in Val Tidone, Val Trebbia e Val d'Arda: campionamenti per curve di maturazione</i>	€ 431,20
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte in Val Tidone, Val Trebbia e Val d'Arda: campionamenti per curve di maturazione</i>	€ 33,30
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte in Val Tidone, Val Trebbia e Val d'Arda: campionamenti per curve di maturazione</i>	€ 351,10
	<i>Da aprile 2018 a dicembre 2019. Trasferte in Val Tidone, Val Trebbia e Val d'Arda: campionamenti per curve di maturazione</i>	€ 254,70
	<b>Totale:</b>	<b>€ 1070,30</b>

**2.4 Materiale consumabile****UCSC**

<b>Fornitore</b>	<b>Descrizione materiale</b>	<b>Costo</b>
	<i>Provette e cuvette</i>	€ 406,67
	<i>Elettrodo diaframma a collare</i>	€ 452,20
	<i>Cuvetta monouso e provette</i>	€ 1179,58

	<i>Elettrodo diaframma a collare</i>	€ 425,60
<b>Totale:</b>		<b>€ 2464,05</b>

## **2.5 Spese per materiale durevole e attrezzature**

## **2.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi**

*Per tutte le Azioni non sono previsti prototipi e materiali direttamente imputabili alla loro realizzazione*

## **2.7 Attività di formazione**

*L'attività di formazione - il seminario "La vitivinicoltura piacentina nel futuro: la biodiversità attuale e le nuove varietà e il cambio climatico", inserito nel Catalogo Verde al numero 5005352, è stata rendicontata sulla piattaforma SIAG (rendiconto formazione GOI domanda nr. 5155816; Costo Totale: € 990,40; Contributo Richiesto: € 891,36)*

## **2.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi**

### **AZIONE 4 CANTINA VICOBARONE**

<b>Fornitore</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Impegno (giornate/uomo)</b>	<b>Costo complessivo (€)</b>
<i>Terzista</i>	<i>Costruzione di prototipo: Messa in opera del campo sperimentale e operazioni colturali in accordo con il protocollo sperimentale</i>	<i>Lavori in contoterzi</i>		€ 6,000.00
<b>Totale</b>				<b>€ 6,000.00</b>

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

<b>Criticità tecnico- scientifiche</b>	<p>A seguito di eventi avversi costituiti da severi e prolungati abbassamenti termici notturni verificatasi nel periodo compreso tra il 20 e il 25 aprile 2017, nel vigneto di Barbera oggetto di indagine nell'ambito dell'azione 5 sono stati riscontrati ingenti danni da gelata tardiva. In aggiunta, nello stesso vigneto, durante la stagione sono stati descritti danni da fauna selvatica (lepri, caprioli, cinghiali).</p> <p>Danni molto gravi da gelata tardiva sono stati registrati anche presso l'azienda Currado Malaspina di Bobbio e, in particolare, nei vigneti oggetto di studio nell'ambito dell'azione 6.</p> <p>Stante l'entità dei danni riscontrata nel 2017 nei vigneti sopra citati, sono stati eseguiti diversi interventi colturali a carico dei viticoltori e ripetuti monitoraggi a carico del personale UCSC al fine di poter garantire il regolare svolgimento delle attività previste per le successive stagioni 2018 e 2019.</p> <p>Tuttavia, nel vigneto relativo all'azione 5 (Azienda I salici - Donceto di Travo) in seguito ai gravi danni da gelata e da fauna selvatica subiti dal vigneto, nel terzo anno di prova nessuna vite aveva ancora un carico di frutti adeguato per poter eseguire le misure previste dal piano. Sono comunque state selezionate le 9 piante più sviluppate e uniformi per ciascun vitigno su cui misurare scambi gassosi fogliari e i parametri fisiologici.</p>
<b>Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)</b>	Nessuna
<b>Criticità finanziarie</b>	Nessuna

### 4 - Altre informazioni

Riportare in questa sezione eventuali altri contenuti tecnici non descritti nelle sezioni precedenti

Nessuno

## 5 - Considerazioni finali

*Riportare qui ogni considerazione che si ritiene utile inviare all'Amministrazione, inclusi suggerimenti sulle modalità per migliorare l'efficienza del processo di presentazione, valutazione e gestione di proposte da cofinanziare*

Nessuna

## 6 - Relazione tecnica

### INTRODUZIONE

La viticoltura dei Colli Piacentini sta guardando al futuro per consolidare la propria competitività anche grazie all'attività di diversi gruppi di studio che vedono concretamente coinvolti ricercatori ed esperti del settore, fornitori di servizi per l'agricoltura e numerose aziende vitivinicole. In questo contesto, il Gruppo Operativo ValorInVitis ha intrapreso azioni innovative di processo e di prodotto finalizzate al sostegno della produttività, della competitività e della sostenibilità ambientale dell'area viticola dei Colli Piacentini. Peraltro, ValorInVitis ha promosso la valorizzazione di genotipi appartenenti al genere *Vitis* al fine di: (i) sviluppare nuove tipologie di prodotto; ii) verificare l'adattabilità varietale e valorizzare il germoplasma viticolo locale; (iii) mettere a punto azioni di adattamento ai cambiamenti climatici anche mediante la verifica sul territorio di genotipi innovativi; (iv) incidere sull'aumento della sostenibilità delle pratiche agricole con azioni specifiche riguardanti la difesa mediante una maggiore ricorso alla modellistica e ai sistemi di supporto alle decisioni (DSS).

La viticoltura sui Colli Piacentini ha una tradizione millenaria ed è oggi praticata nelle aree collinari e pedemontane dei bacini dei torrenti Tidone, Trebbia, Nure e Arda. Nell'area coesistono tre denominazioni di origine protetta, la piattaforma varietale è dominata da vitigni di territorio, quali Barbera, Croatina, Ortrugo e Malvasia di Candia aromatica le cui performance viticole ed enologiche sono marcatamente influenzate dall'interazione con l'ampia variabilità pedoclimatica. Per motivi sia di tradizione sia di obiettiva vocazionalità, la tipologia "frizzante" è piuttosto frequente tra le pratiche enologiche. Questo quadro, nel complesso positivo per rilevanza territoriale e conseguente redditività per le imprese agricole, vede, tuttavia, diversi elementi di criticità legati da un lato al cambio climatico e, dall'altro, all'esigenza di razionalizzare i modelli viticoli per una maggiore competitività delle aziende.

Le maggiori disponibilità termiche influenzano la maturazione dell'uva che, per alcune varietà precoci come l'Ortrugo, si verifica ormai tra la metà di luglio e la fine di agosto. Tali condizioni sono certamente negative per la filiera dei vini bianchi comportando il crollo repentino dell'acidità del mosto e vanificando il conseguimento di una maturità tecnologica ottimale. Pertanto, ValorInVitis ha voluto dedicare maggiore attenzione alla biodiversità viticola locale a oggi largamente inespressa e sotto-utilizzata. Nel contempo, assumendo quale caso studio la Val Trebbia, il GO ha coinvolto ben cinque aziende della fascia pedemontana site in aree ritenute "svantaggiate", con l'obiettivo di valutarne il potenziale vitivinicolo grazie al mesoclima più "fresco" che potrebbe rappresentare una risorsa per l'intero comparto.

Il problema crescente degli stress multipli estivi associati alle mutate condizioni climatiche si fa particolarmente preoccupante sui Colli Piacentini sia perché la tradizione viticola locale non ha mai messo a punto una vera e propria "cultura" dell'irrigazione sia perché, molto più pragmaticamente, in molte aree vitate non vi è la possibilità di reperire fonti irrigue a costi o condizioni competitive. Emerge così l'esigenza dei viticoltori aderenti al ValorInVitis di perseguire i caratteri di "tolleranza" allo stress mediante la sperimentazione, in campo, di nuovi genotipi di portinnesti riconosciuti tolleranti alla siccità e già disponibili in commercio.

Di notevole impatto per la viticoltura piacentina è, da sempre, l'incidenza e il relativo controllo delle malattie fungine, specialmente peronospora e oidio. Il GO ha inteso valutare l'impatto dell'introduzione di 10 nuovi ibridi resistenti rispetto alle varietà suscettibili del territorio sull'efficacia e sui costi di difesa del vigneto anche mediante il supporto della piattaforma informatica vite.net, supporto decisionale sviluppato da HORTA srl.

Il lavoro svolto ha inteso affrontare il tema delle diverse esigenze colturali dei due vitigni di riferimento per il territorio: Barbera e Croatina. La produttività della Croatina è spesso alternante e si colloca su livelli ponderali poco remunerativi per i viticoltori; le ragioni sono principalmente di carattere genetico e risiedono nella scarsa fertilità delle gemme basali. Pertanto, la varietà è forzosamente vincolata a sistemi a potatura lunga la cui gestione è certamente più onerosa. Una realistica alternativa è costituita dall'introduzione di nuovi vitigni che sappiano

combinare costanza produttiva, elevata suscettibilità alla meccanizzazione e il mantenimento di requisiti enologici e sensoriali simili al vitigno Croatina. In tale contesto, riscontri preliminari sia di carattere sperimentale sia derivati da osservazioni di viticoltori che, di recente, hanno dato fiducia al vitigno Ervi, incrocio intraspecifico tra Barbera e Croatina, sono indubbiamente incoraggianti e hanno indicato la necessità di approfondire le conoscenze su questo genotipo.

Di seguito si riporta la sintesi dei risultati conseguiti nell'arco di un triennio di attività sperimentali che, per ragioni di chiarezza espositiva, seguirà la suddivisione in sezioni corrispondenti alle azioni tecniche realizzate nell'ambito del progetto ValorInVitis.

## **AZIONE 2**

### **Verifica dell'adattabilità varietale dei vitigni minori del piacentino**

L'azione 2 aveva l'obiettivo di valutare la biodiversità vitivinicola dei Colli Piacentini e comprendere se alcuni dei vitigni minori recuperati nel territorio possedessero tratti produttivi e enologici di interesse in relazione alle problematiche imposte dal cambiamento climatico e alla scarsa adattabilità delle varietà attualmente più utilizzate nel comprensorio. In particolare, per i vitigni a bacca bianca, l'attenzione è stata posta a nuove soluzioni rispetto alla scarsa adattabilità dell'Ortrugo, vitigno a bacca bianca più diffuso nel territorio e base dei vini frizzanti e/o spumanti del territorio. Le alte temperature estive accelerano la degradazione degli acidi organici e Ortrugo presenta spesso livelli di acidità incompatibili con la produzione di vini frizzanti, per le quali un'alta acidità è invece necessaria. Per i vitigni a bacca nera, particolare attenzione è invece stata dedicata all'equilibrio nelle uve tra zuccheri e componente fenolica. Infine, per tutti i vitigni è stata valutata la fertilità del germoglio e la produttività, al fine di comprendere le potenzialità dei vitigni minori in termini di rese ettariali e verificare se i genotipi selezionati siano in grado di garantire la sostenibilità economica del processo produttivo.

In particolare, gli obiettivi del GOI nel merito dell'azione sono: i) Individuare uno/due vitigni a bacca bianca con una buona produttività e un'adeguata acidità titolabile delle uve alla vendemmia; ii) individuare un vitigno a bacca nera di particolare interesse per il contenuto in antociani e polifenoli delle uve; iii) Identificare in maniera univoca i vitigni minori dei Colli Piacentini e risolvere eventuali problemi di sinonimia/omonimia con altri vitigni.

## **Materiali e Metodi**

L'azione è stata condotta nel triennio 2017, 2018 e 2019 presso l'azienda Mossi (PE1) situata nella località Albareto, nel comune di Ziano Piacentino (PC). Il vigneto è stato messo a dimora nel 2003, tutte le viti sono innestate su Kober5BB, piantate a coppie per un sesto di impianto 2,20m x 2 m tra e sulle file con una densità pari a 4545 viti/ettaro. Le viti sono allevate a controspalliera, con potatura a Guyot semplice e con un carico di 10-12 gemme per ceppo. Il vigneto comprende le seguenti varietà: Barbesino, Bervedino, Besgano Bianco, Bianchetta di Bacedasco, Bianchetta di Diolo, Bucalò, Calora, Colombina, Lecco, Lisòra, Marsanne, Melara, Molinelli, Ortrugo, Santa Maria, Sticiucaera Bianca, Verdea, Besgano Rosso, Crova, Crovarina, Duraguzza, Fruttano, Gravarena, Mostarino, Malvasia Grigia, Malvasia Rosa, Malvasia Striata, Plissona, Sticiucaera Rossa, Ervi.

Per ogni varietà sono state individuate 4 piante rappresentative su cui è stata determinata fertilità del germoglio (gemme basali e totale), produttività unitaria, composizione delle uve (solidi solubili, pH, acidità titolabile), antociani e polifenoli totali nelle uve (solo per i vitigni a bacca rossa), compattezza del grappolo, peso dell'acino e delle relative parti (polpa, buccia, vinaccioli). I campioni di uve di ciascun vitigno sono stati sottoposti ad analisi metabolomica untarget UHPLC/QTOF-MS. per i composti fenolici (tutte le molecole presenti in tutti i trattamenti), per i quali sono stati determinati formula, massa accurata e concentrazione. I risultati sono stati elaborati secondo una hierarchical clustering analysis (HCA) al fine di individuare profili affini tra i vitigni valutati.

I dati raccolti sono stati analizzati mediante analisi della varianza (ANOVA) a due vie assumendo la tesi come fattore fisso e l'anno come fattore casuale. In caso di significatività del test F, i valori medi sono stati separati mediante il test SNK al 5% di probabilità.

## Risultati

### Vitigni a bacca bianca

L'Ortrugo, la varietà a bacca bianca più importante dei Colli Piacentini e presente in collezione come testimone, ha raggiunto nel triennio una produttività media di 2,37 kg/vite, risultante di un numero ridotto di grappoli per pianta (8) aventi però un considerevole peso medio (270 g) e un'elevata compattezza. Tali risultati riflettono le note caratteristiche dell'Ortrugo. Tra i vitigni a bacca bianca presenti in collezione, Bervedino è risultato essere in assoluto il vitigno più produttivo con 3,47 kg di uva e quasi 20 grappoli per vite (Tabella 1). Sono in realtà numerosi i vitigni che hanno dimostrato una produttività unitaria simile o superiore a Ortrugo, confermando la loro potenziale capacità di garantire rese soddisfacenti. Tra questi spiccano Molinelli, il quale ha presentato il più alto numero di grappoli per ceppo e Bianchetta di Diolo per l'elevato peso del grappolo. Al contrario, Bucalò e Lecco hanno mostrato una produttività unitaria molto bassa (1 e 0,42 kg di uva per pianta, rispettivamente), per via di una bassa fertilità del germoglio e un basso numero di grappoli per pianta (8 in Bucalò, 4 in Lecco), congiuntamente a un ridotto peso del grappolo (139 e 100g, rispettivamente).

Alla vendemmia, Ortrugo ha esibito un modesto accumulo di zuccheri (20,8°Brix) nelle uve (Tabella 2) e una bassa acidità titolabile (5,15 g/L, la più bassa tra tutti i vitigni in collezione). Bucalò, al contrario, è il vitigno che ha presentato il più alto accumulo di zuccheri nelle uve tra i vitigni in collezione (25,3° Brix), come pure Lecco e Melara hanno raggiunto una concentrazione in solidi solubili maggiore rispetto a Ortrugo. Barbesino, Colombina, Marsanne, Molinelli e Santa Maria hanno mostrato invece una concentrazione di zuccheri nelle uve alla vendemmia non dissimile a quella di Ortrugo. Infine, un gruppo di vitigni, per lo più antiche varietà di uva da tavola, hanno presentato un accumulo di zuccheri molto contenuto e alta acidità titolabile. Tra i vitigni che hanno raggiunto una concentrazione di zuccheri simile a quella di Ortrugo, Barbesino e Molinelli spiccano per l'elevata acidità titolabile alla vendemmia (9,09 e 9,45 g/L, rispettivamente). La figura 1 mostra i vitigni a bacca bianca oggetto dello studio suddivisi in quattro gruppi, in funzione dell'equilibrio tra acidi organici e zuccheri nelle uve alla vendemmia. Ortrugo si è posizionato nel quadrante in basso a sinistra, che coincide con una bassa attitudine alla produzione di vini frizzanti/spumanti, data la bassa acidità e la scarsa capacità di accumulare zuccheri. Allo stesso modo, Marsanne, collocatosi nel quadrante in basso a destra, unisce alta acidità ad alte concentrazioni di zuccheri, tratto poco desiderabile per produrre vini frizzanti. Un vasto gruppo di vitigni, tra cui molte varietà da tavola, si sono posizionate nel quadrante in alto a sinistra, che indica coesistenza di bassa concentrazione zuccherina e alta acidità titolabile. Infine, Barbesino, Lecco, Melara, Santa Maria, Molinelli e Bucalò risultano essere i vitigni in cui una buona concentrazione zuccherina corrisponde ad elevati livelli di acidità titolabile (quadrante in alto a destra). Questo tratto risulta essere particolarmente apprezzabile per la produzione di vini frizzanti e/o spumanti, in quanto gestendo l'epoca di vendemmia in funzione di un adeguato contenuto di zuccheri nelle uve, si possono ottenere mosti con un'elevata acidità titolabile, che conferisce apprezzabili sensazioni di freschezza al prodotto finito. La figura 2, ottenuta correlando i valori di zuccheri e acidità titolabile durante i campionamenti effettuati dall'invasatura alla vendemmia dimostra tali potenzialità di Barbesino, Molinelli e Bucalò. Nell'intero decorso della maturazione infatti, a un qualsiasi livello di solidi solubili, i tre vitigni selezionati mostrano livelli di acidità titolabile più alta rispetto a Ortrugo.

Nei 17 vitigni a bacca bianca, sono stati individuati tramite analisi metabolomica untarget 15 diversi acidi fenolici, 12 lignani e 38 differenti flavonoidi. Nello specifico, i vitigni Colombina, Molinelli e Santa Maria, erano quelli con la quantità maggiore di acidi fenolici (rispettivamente di 1167, 1121 e 1233 µg/g di acido ferulico equivalente) mentre Barbesino, Calora e Verdea erano quelli con la quantità minore (rispettivamente 643, 693 e 665 µg/g di acido ferulico equivalente). La quantità di lignani è risultata maggiore in Colombina, Calora e Lecco (rispettivamente 188, 258 e 182 µg/g di sesamina equivalente) mentre quella di luteolina equivalente è risultata particolarmente elevata in Bucalò (1092 µg/g eq.). Nel campione analizzato è stata identificata la presenza di stilbeni (e-viniferina e piceatannolo) in quantità limitata. Mediante analisi hierarchical clustering (HCA), è stata costruita una heatmap sulla base del fold change dei composti fenolici (Fig. 3). L'analisi ha diviso i vitigni in due gruppi principali: il primo cluster è costituito da Barbesino, Besgano bianco, Bianchetta di Diolo, Bucalò, Lisöra, Verdea, Ortrugo, Sticiuera bianca, mentre il secondo da Marsanne, Colombina, Bianchetta di Bacedasco, Santa Maria, Calora, Bervedino, Molinelli, Lecco e Melara.

### Vitigni a bacca nera

Tutti i vitigni a bacca nera oggetto dello studio hanno dimostrato una produttività medio-elevata (Tabella 3) e una buona fertilità del germoglio, con l'eccezione di Mostarino (1,09 kg/vite), penalizzato da un peso medio del grappolo molto contenuto. Duraguzza e Fruttano sono risultati i vitigni più produttivi (3,35 e 3,09 kg/vite, rispettivamente). Ervi ha coniugato un'ottima produttività media a un'alta concentrazione di zuccheri nelle uve alla vendemmia (23,3°Brix), mentre Duraguzza e Fruttano hanno esibito una bassa concentrazione di solidi solubili

(20,1 e 20,6° Brix, rispettivamente). Fruttano ha altresì esibito un'elevata acidità titolabile (7,41 g/L), mentre al contrario Crova, Crovarina, Plissona e Mostarino sono i vitigni che hanno riportato i valori di acidità più bassa.

Duraguzza, Ervi e Fruttano sono i vitigni che hanno dimostrato un maggiore e più rapido accumulo di antociani nelle bucce durante la maturazione, arrivando ad avere alla vendemmia valori superiori a 2 mg/g (fig. 4). Crova, Crovarina e Plissona hanno esibito un accumulo di antociani durante la maturazione inferiore rispetto ai precedenti, attestandosi alla vendemmia su valori di circa 1,2 mg/g. Infine, Mostarino, Gravarena, Besgano Rosso e Sticiucaera Rossa hanno mostrato un accumulo di antociani durante la maturazione decisamente ridotto, con valori alla vendemmia inferiori a 0.5 mg/g.

### Caratterizzazione genetica

Tutti i vitigni presenti in collezione sono stati sottoposti ad un'analisi del profilo genetico mediante 10 marcatori molecolari (SSR). In tabella 4 e 5 sono riportati i risultati dell'analisi per i vitigni a bacca bianca e a bacca nera, rispettivamente. Dal confronto con il principale database contenenti le informazioni sull'identità e la lunghezza dei marcatori molecolari dei vitigni coltivati su scala mondiale, è emerso che molti dei vitigni in collezione sono sinonimi di altri vitigni coltivati in differenti areali (Tabella 6). Colombina, ad esempio, risulta essere sinonimo di Marzemina bianca, così come Bucalò risulta essere sinonimo di Vernassa Bianca. Malvasia Grigia, Malvasia Rosa e Malvasia Striata risultano avere identico profilo genetico, essendo tutte ottenute da naturali mutazioni gemmarie della Malvasia di Candia aromatica. Bervedino è risultato essere sinonimo di Vernaccia di San Gimignano, una corrispondenza già ipotizzata in altri studi. Crova, Crovarina e Plissona risultano geneticamente identiche tra loro e sinonimi di Cavazza. Duraguzza è risultata essere sinonimi di Mornasca, vitigno coltivato nel vicino Oltrepò Pavese, mentre Calora è risultata essere sinonimo del vitigno piemontese Cortese.

Fruttano è risultato avere un profilo molto simile a Fortana, vitigno diffuso in Emilia e avente dei tratti molto simili, ma comunque non corrispondente.

Altri vitigni sono risultati essere unici e non avere corrispondenza con altri vitigni attualmente presenti nei database. E' il caso di Molinelli, Barbesino, Santa Maria, Lecco e Melara (sinonimi però tra loro), Sticiucaera Bianca, Sticiucaera Rossa, Bianchetta di Diolo e Bianchetta di Bacedasco.

### Conclusioni

L'azione ha dimostrato che tra i vitigni minori dei Colli Piacentini sono presenti dei genotipi che possono essere rivalutati in funzione della loro buona adattabilità all'attuale contesto climatico. Nel dettaglio, tra i vitigni a bacca bianca, alcuni genotipi si sono dimostrati certamente utili per migliorare i vini frizzanti e/o spumanti, tipologia enologica localmente molto diffusa e attualmente basata su Ortrugo. L'Ortrugo è un vitigno che soffre particolarmente le estati calde, quando le alte temperature estive ne provocano una veloce e drastica riduzione degli acidi organici delle uve. Barbesino e Molinelli uniscono buone rese produttive a una alta concentrazione di acidi organici nelle uve alla vendemmia. Tali vitigni possono essere re-introdotti per migliorare le produzioni basate su Ortrugo, o per l'uso in purezza. Bervedino, sinonimo di Vernaccia di San Gimignano, è invece un vitigno molto produttivo che spicca anche per la bassa concentrazione zuccherina delle uve, caratteristica positiva per contenere il volume alcolico dei vini nelle estati più calde. Melara, Bucalò e Santa Maria si sono dimostrati vitigni interessanti per la produzione di vini passiti, per via della loro alta capacità di accumulare zuccheri, congiuntamente a un buon livello di acidità e un grappolo poco compatto.

Anche tra i vitigni a bacca nera, alcuni genotipi hanno dimostrato tratti di particolare interesse. Ervi, incrocio Barbera x Croatina, ha dimostrato un'alta capacità di accumulo degli zuccheri, unitamente a un alto livello di antociani e polifenoli. Duraguzza e Fruttano hanno dimostrato un'elevata produttività e un'alta carica fenolica. Duraguzza mantiene moderati tenori di zucchero nelle uve e può risultare utile per contenere il volume alcolico dei vini rossi nelle estati particolarmente calde. Fruttano si contraddistingue invece per l'elevata acidità e la bassa concentrazione zuccherina delle uve, caratteristica che lo rende particolarmente idoneo a produrre vini rosati o rossi frizzanti.

Infine, la caratterizzazione genetica ha messo in evidenza come molti dei vitigni minori piacentini siano geneticamente identici a vitigni conosciuti con altri nomi in regioni limitrofe come Lombardia (Bucalò, Duraguzza, Colombina) o Piemonte (Calora). Tuttavia, molti dei genotipi, tra cui Molinelli e Barbesino, si sono rivelati vitigni unici. Per il Barbesino non si può però escludere, sulla base di caratteristiche ampelografiche, informazioni bibliografiche e marcatori molecolari disponibili, la sinonimia con alcune accessioni di Spergola, vitigno coltivato nel Reggiano, benché l'analisi condotta nel presente studio escluda la corrispondenza con il profilo di Spergola attualmente registrato nel Registro Nazionale delle Varietà di Vite e nei Database internazionali. Ulteriori studi

sono necessari per chiarire in maniera univoca e definitiva l'identità di Barbesino rispetto a Spergola.

Tabella 1. Produttività unitaria e morfologia del grappolo dei vitigni oggetto di studio (media triennale).

<b>Vitigno</b>	<b>Produzione (kg/vite)</b>	<b>Grappoli/ vite (n)</b>	<b>Peso medio grappolo (g)</b>	<b>Compattezza grappolo (g/cm)</b>	<b>Peso medio acino (g)</b>
<b>Barbesino</b>	2,05 bcde	13,2 bc	158 cdefg	13,13 ab	1,98 bcdef
<b>Bervedino</b>	<b>3,47 a</b>	<b>19,5 a</b>	181 cdef	<b>22,87 a</b>	1,98 bcdef
<b>Besgano Bianco</b>	2,12 bcde	9,2 bcd	231 abc	15,64 ab	<b>3,43 a</b>
<b>Bianchetta di B.</b>	2,22 bcde	10,5 bcd	216 abcd	13,69 ab	2,21 bcd
<b>Bianchetta di D.</b>	3,00 ab	11,3 bcd	<b>282 a</b>	22,57 a	3,36 a
<b>Bucalò</b>	1,04 ef	7,7 de	139 efg	12,45 b	1,80 defg
<b>Calora</b>	2,57 abc	13,1 bc	208 bcde	12,11 b	2,37 b
<b>Colombina</b>	2,14 bcde	12,3 bcd	177 cdef	12,05 b	<b>1,52 g</b>
<b>Lecco</b>	<b>0,42 f</b>	<b>4,4 e</b>	<b>100 g</b>	8,65 b	1,96 bcdef
<b>Lisöra</b>	1,46 cde	13,4 b	117 fg	13,25 ab	2,00 bcdef
<b>Marsanne</b>	1,88 bcde	12,6 bcd	141 defg	9,67 b	1,72 efg
<b>Melara</b>	1,24 def	8 cde	165 cdefg	11,93 b	2,14 bcde
<b>Molinelli</b>	1,83 bcde	17,3 a	113 fg	<b>7,97 b</b>	1,62 fg
<b>Ortrugo</b>	2,37 bcd	8,1 cde	270 ab	18,23 ab	1,86 cdefg
<b>Santa Maria</b>	1,53 cde	9,5 bcd	165 cdefg	13,01 ab	2,23 bc
<b>Stciucaera B.</b>	2,09 bcde	11,7 bcd	174 cdefg	11,57 b	2,17 bcd
<b>Verdea</b>	2,36 abc	10,1 bcd	231 abc	13,41 ab	1,94 cdef
<b>Anno</b>					
<b>2017</b>	2,33 a	13 a	177 b	14,86 a	2,14 b
<b>2018</b>	1,88 b	9 c	216 a	13,24 a	2,26 a
<b>2019</b>	1,85 c	12 b	156 c	13,17 a	2,05 b
<b>Vitigno</b>	***	***	***	***	***
<b>Anno</b>	**	***	***	n.s.	**
<b>VxA</b>	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.

Lettere diverse entro colonna indicano differenza significativa per  $P < 0,05$  (SNK test). \*, \*\*, \*\*\*, n.s.: Significatività per  $p \leq 0,05, 0,01, 0,001$  o non significativo, rispettivamente.

Tabella 2. Composizione dell'uva alla vendemmia dei vitigni minori del piacentino a bacca bianca (media triennale)

<i>Vitigno</i>	<i>Solidi solubili (°Brix)</i>	<i>pH</i>	<i>Acidità titolabile (g/L)</i>	<i>Acido Tartarico (g/L)</i>	<i>Acido Malico (g/L)</i>	<i>Polifenoli (mg/g p.f.)</i>
<i>Barbesino</i>	21,2 bc	3,03 d	9,09 b	7,69 abc	2,51 cde	1,49 cd
<i>Bervedino</i>	16,9 fg	3,03 d	6,96 cd	<b>5,18 e</b>	1,84 cde	1,58 c
<i>Besgano Bianco</i>	<b>15,3 g</b>	<b>2,80 f</b>	<b>13,43 a</b>	7,32 bcd	<b>7,02 a</b>	1,19 ef
<i>Bianchetta di B.</i>	18,2 ef	3,25 ab	5,49 de	5,98 cde	1,55 de	<b>0,75 h</b>
<i>Bianchetta di D.</i>	15,4 g	3,04 d	9,51 b	5,81 de	4,01 b	1,09 fg
<i>Bucalò</i>	<b>25,3 a</b>	3,12 cd	6,93 cd	7,67 abc	1,66 de	1,22 ef
<i>Calora</i>	18,5 e	3,13 cd	7,25 c	7,06 bcd	2,06 cde	1,33 de
<i>Colombina</i>	20,7 cd	2,99 de	6,86 cd	5,40 e	2,21 cde	1,54 c
<i>Lecco</i>	22,9 b	3,23 bc	6,54 cd	7,64 abc	1,97 cde	1,65 bc
<i>Lisöra</i>	19,1 e	3,05 d	7,99 c	8,08 ab	2,25 cde	1,31 def
<i>Marsanne</i>	22,6 bc	<b>3,34 a</b>	<b>4,64 e</b>	5,92 de	1,51 e	2,00 a
<i>Melara</i>	22,8 b	3,13 cd	6,38 cd	7,43 bcd	1,83 cde	1,65 bc
<i>Molinelli</i>	22,2 bc	3,04 d	9,45 b	<b>8,94 a</b>	2,73 cd	0,94 g
<i>Ortrugo</i>	20,8 cd	3,10 d	5,15 e	6,18 cde	<b>0,46 f</b>	<b>2,05 a</b>
<i>Santa Maria</i>	21,4 bc	3,28 ab	6,83 cd	5,95 de	2,96 c	1,07 fg
<i>Stiucraera B.</i>	19,4 de	3,07 d	7,56 c	6,61 bcde	2,42 cde	1,86 ab
<i>Verdea</i>	15,6 g	2,91 e	10,35 b	6,13 cde	4,33 b	1,70 bc
<b>Anno</b>						
<b>2017</b>	21,4 a	3,12 a	6,73 c	6,52 b	1,93 b	1,24 c
<b>2018</b>	18,8 b	3,03 b	7,97 b	7,69 a	2,80 a	1,46 b
<b>2019</b>	19,3 b	3,11 a	8,47 a	6,16 b	2,99 a	1,61 a
<b>Vitigno</b>	***	***	***	***	***	***
<b>Anno</b>	***	***	***	***	***	***
<b>VxA</b>	n.s.	n.s.	***	***	**	***

Lettere diverse entro colonna indicano differenza significativa per  $P < 0.05$  (SNK test). \*, \*\*, \*\*\*, n.s.: Significatività per  $p \leq 0,05, 0,01, 0,001$  o non significativo, rispettivamente.

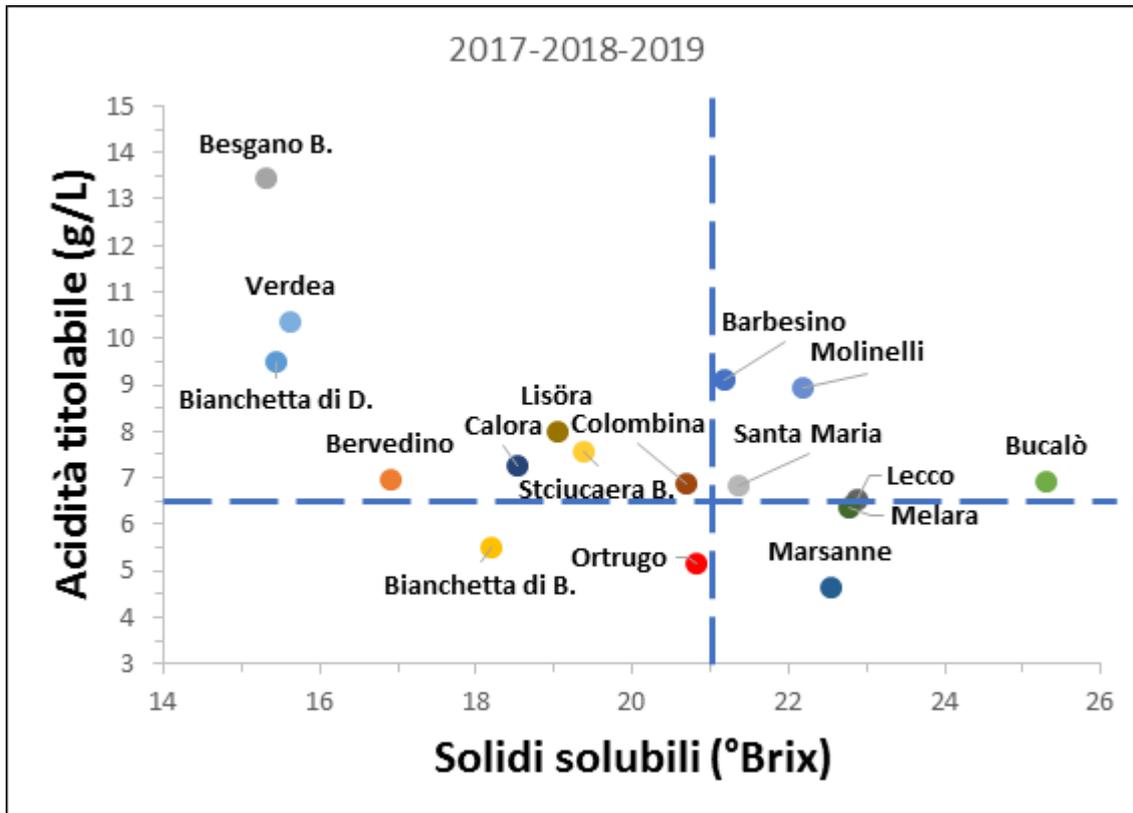


Figura 1. Rapporto tra solidi solubili e acidità titolabile nei vitigni minori piacentini a bacca bianca.

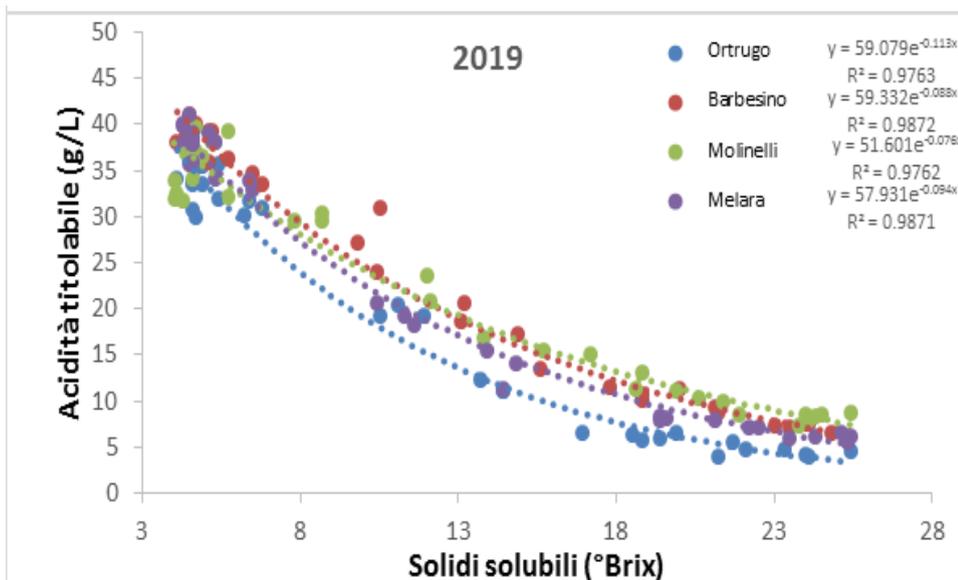


Figura 2. Rapporto tra solidi solubili e acidità titolabile durante la maturazione in Ortrugo e tre vitigni a bacca bianca di particolare interesse.

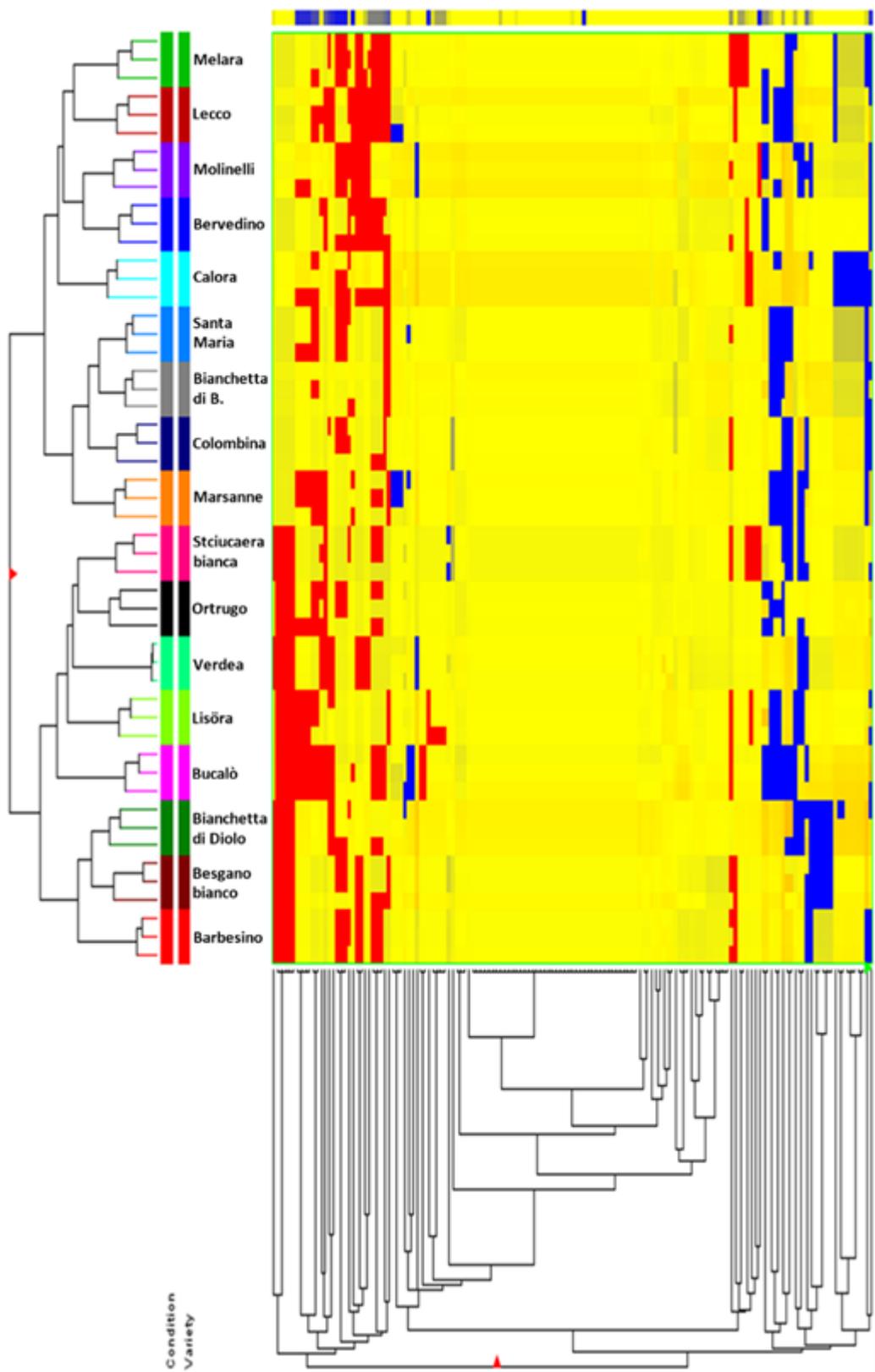


Figura 3. Analisi cluster (HCA) dei composti fenolici presenti nelle bucce delle varietà a bacca bianca.

Tabella 3. Produttività unitaria, peso del grappolo e composizione delle uve di vitigni minori a bacca nera

<b>Vitigno</b>	<b>Produttività (kg/vite)</b>	<b>Peso grappolo (g)</b>	<b>TSS (°Brix)</b>	<b>pH</b>	<b>Acidità titolabile (g/L)</b>
Besgano R.	2.73 ab	287 a	21.8 bcd	3.22 d	6.26 b
Crova	1.72 bc	204 ab	21.6 bcd	3.38 ab	5.01 cd
Crovarina	2.04 abc	231 ab	21.4 cd	3.32 bc	4.96 cd
Duraguzza	3.35 a	216 ab	20.1 d	3.24 cd	5.39 c
Ervi	2.54 ab	226 ab	23.3 b	3.26 cd	6.46 b
Fruttano	3.09 ab	237 ab	20.6 d	3.09 e	7.41 a
Gravarena	2.05 abc	169 b	22.5 bc	3.45 a	5.01 cd
Mostarino	1.09 c	73 c	24.6 a	3.45 a	4.11 d
Plissona	2.31 abc	265 a	21.6 bcd	3.37 ab	5.66 bc
Sticiucaera R.	2.98 ab	282 a	21.7 bcd	3.40 ab	5.33 c
2017	2.26	184 b	22.9 a	3.38 a	5.22 b
2018	2.28	268 a	21.9 b	3.33 a	5.09 b
2019	2.66	205 b	20.9 b	3.23 b	6.39 a
Vitigno	**	***	***	***	***
Anno	ns	***	***	***	***
VxA	**	ns	***	ns	ns

Lettere diverse entro colonna indicano differenza significativa per  $P < 0.05$  (SNK test). \*, \*\*, \*\*\*, n.s.: Significatività per  $p \leq 0,05, 0,01, 0,001$  o non significativo, rispettivamente.

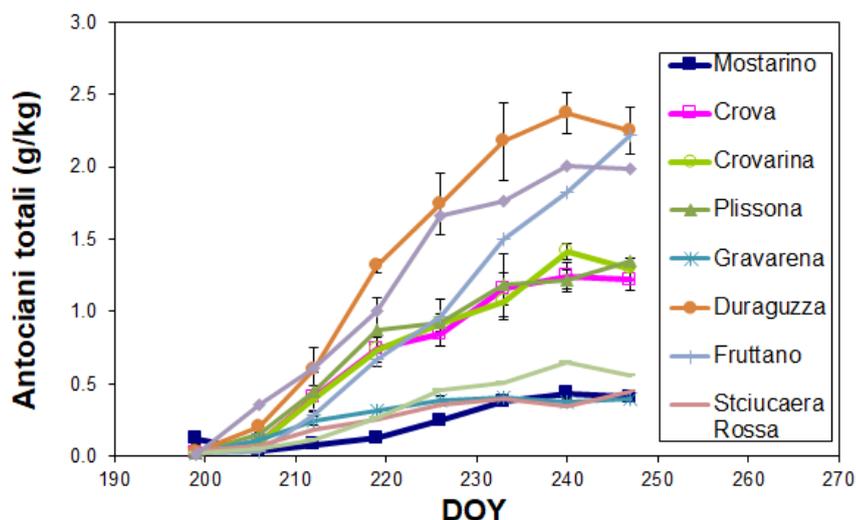


Fig. 4. Evoluzione nel 2017 di antociani totali nelle uve dei vitigni a bacca nera durante la maturazione

Tabella 4. Caratterizzazione genetica con marcatori SSR dei vitigni a bacca bianca oggetto dello studio

Vitigno	VVS2	VVMD5	VVMD7	VVMD24	VVMD25	VVMD27	VMD28	VVMD32	VrZAG62	VrZAG79										
<b>Verdea</b>	129	129	230	236	242	242	206	206	239	255	177	187	236	260	245	267	191	201	240	244
<b>Besgano Bianco</b>	129	131	222	224	228	242	206	214	239	255	177	192	234	258	245	267	191	201	232	246
<b>Bianchetta di Diolo</b>	139	139	222	222	234	234	206	206	255	267	183	187	246	248	235	245	183	193	246	246
<b>Bianchetta di Becedasco</b>	129	129	222	224	242	244	210	216	239	241	177	187	244	258	257	267	197	201	240	242
<b>Molinelli</b>	129	139	232	236	248	258	206	216	241	255	183	189	246	258	247	247	189	191	238	246
<b>Colombina</b>	129	129	222	234	234	248	206	206	241	241	183	192	236	236	245	247	191	197	244	246
<b>Melara</b>	129	129	224	228	234	244	206	206	249	255	187	192	236	244	252	267	185	197	246	254
<b>Lecco</b>	129	129	224	228	234	244	206	206	249	255	187	192	236	244	252	267	191	191	246	254
<b>Santa Maria</b>	129	129	222	242	258	258	206	208	239	249	177	192	236	258	247	269	185	197	246	254
<b>Lisöra</b>	129	139	230	236	234	244	206	206	239	255	177	179	228	246	245	267	193	197	240	246
<b>Marsanne</b>	129	129	222	228	234	248	204	210	241	249	187	189	234	258	235	247	185	201	246	254
<b>Bucalò</b>	129	139	222	222	234	244	210	216	241	249	177	187	244	244	245	257	191	197	246	254
<b>Ortrugo</b>	129	153	222	222	242	248	206	210	241	257	179	183	218	248	235	257	197	199	242	246
<b>Barbesino</b>	129	147	222	232	244	244	204	206	241	249	177	181	234	248	247	247	199	201	246	250
<b>Calöra</b>	133	151	228	238	248	248	204	206	241	249	181	183	234	248	252	252	185	187	234	240
<b>Bervedino</b>	129	139	222	222	234	244	206	210	241	241	181	187	244	258	245	267	201	201	234	246
<b>Stciucaera Bianca</b>	129	135	222	222	242	242	206	210	239	239	183	192	234	244	257	267	183	197	234	246

Tabella 5. Caratterizzazione genetica con marcatori SSR dei vitigni a bacca bianca oggetto dello studio

Vitigno	VVS2	VVMD5	VVMD7	VVMD24	VVMD25	VVMD27	VMD28	VVMD32	VrZAG62	VrZAG79										
Mostarino	129	151	222	228	242	244	206	210	239	243	183	183	236	268	247	257	185	189	238	246
Crova	129	139	226	232	238	242	206	210	241	255	183	183	246	260	247	267	185	189	238	246
Crovarina	129	139	226	232	238	242	206	210	241	255	183	183	246	260	247	267	185	189	238	246
Plissona	129	139	226	232	238	242	206	210	241	255	183	183	246	260	247	267	191	193	232	246
Besgano Rosso	131	147	224	236	228	242	206	214	249	255	183	192	234	258	245	267	185	191	234	240
Stciucaera Rossa	129	139	222	230	234	248	206	210	239	255	177	183	246	246	245	267	191	201	246	254
Gravarena	129	139	222	230	234	248	206	210	239	255	177	183	246	246	245	267	189	201	240	254
Duraguzza	129	147	222	224	234	242	204	206	241	249	179	179	234	236	245	267	191	193	232	246
Fruttano	131	147	222	228	242	248	206	210	239	255	179	189	234	234	245	267	183	189	240	254
Ervi	129	135	222	232	242	248	206	206	239	239	187	187	234	234	267	267	197	199	242	246

Tabella 6. Corrispondenza tra il profilo genetico di alcuni vitigni oggetto dello studio e varietà già iscritte nel Registro Nazionale delle Varietà di Vite o nei Database internazionali (VIVC e VitisDB)

<i>Corrispondenze perfette</i>	
Verdea	Verdea
Colombina	Marzemina Bianca
Lisóra	Heunisch Weiss (sin.); Gouais Blanc
Malvasia Grigia	Malvasia di Candia Aromatica; Malvasia Rosa
Malvasia Striata	Malvasia di Candia Aromatica; Malvasia Rosa
Marsanne	Marsanne
Bucalò	Vernassa Bianca
Bervedino	Vernaccia di San Gimignano (sin.)
Crova	Cavazza (sin.)
Crovarina	Cavazza (sin.)
Plissona	Cavazza (sin.)
Duraguzza	Mornasca (sin.)
Besgano Rosso	Besgano Nero (sin.)
Calóra	Cortese

### AZIONE 3

#### VALUTAZIONE DEL NUOVO VITIGNO DA INCROCIO ERVI RISPETTO AI PARENTALI BARBERA E CROATINA

L'azione 3 si è concentrata sulla possibile innovazione della piattaforma varietale dei vitigni a bacca nera dei Colli Piacentini ad oggi dominata da Barbera e Croatina. Infatti, nonostante i due vitigni trovino una buona complementarità nel vino Doc "Gutturnio", la produttività della Croatina è spesso alternante e si colloca su livelli ponderali talvolta giudicati insoddisfacenti e poco remunerativi per i viticoltori. Le ragioni di una minore resa per la Croatina sono di carattere genetico e risiedono principalmente nella scarsa fertilità delle gemme basali sul tralcio dell'anno. Pertanto, a fronte della buona adattabilità del Barbera alla potatura corta e, quindi, a sistemi di

allevamento (es. cordone speronato e cordone libero) compatibili con elevati livelli di meccanizzazione, la Croatina è forzatamente vincolata a sistemi a potatura lunga la cui gestione è certamente più onerosa. Pertanto, il GOI ValorInVitis si è posto l'obiettivo generale di favorire l'innovazione e la competitività della filiera dei vini rossi mediante la valorizzazione del vitigno Ervi (incrocio intraspecifico tra Barbera e Croatina) frutto dell'attività di miglioramento genetico realizzata dall'Università Cattolica del Sacro Cuore che nel 1999 ha portato all'iscrizione del nuovo vitigno al Registro Nazionale delle Varietà di Vite autorizzato in Emilia Romagna dal 2003. Nel dettaglio il GOI si è posto i seguenti obiettivi specifici: i) valutare su base triennale le performance vegeto-produttive e la composizione delle uve rispetto ai parentali; ii) valutare l'attitudine dell'Ervi alla meccanizzazione del vigneto anche in funzione di nuove forme di allevamento alternative alla potatura lunga.

## Materiali e Metodi

La prova è stata condotta nel triennio 2017-2019 presso l'Azienda Villa Rosa sita nella valle più orientale della provincia di Piacenza a Bacedasco Basso in comune di Vernasca. Presso l'azienda, sono stati individuati tre vigneti coetanei di Ervi, Barbera e Croatina, caratterizzati da soluzioni impiantistiche e gestionali sostanzialmente simili e così riassumibili: omogeneità di portinnesto (SO4), densità di impianto pari a circa 4000 ceppi/ha, giacitura collinare e sistema di allevamento a controspalliera con palizzamento verticale dei germogli.

Per ciascuno dei tre vigneti, nel mese di febbraio 2017, in occasione della potatura invernale sono state individuate alcune parcelle ove confrontare le seguenti forme di allevamento:

Guyot semplice su Croatina (CRO\_gs)

Guyot semplice su Ervi (Ervi\_gs)

Guyot doppio su Ervi (Ervi\_gd)

Cordone speronato su Ervi (Ervi\_cs)

Guyot semplice su Barbera (BA\_gs)

Cordone speronato su Barbera (BA\_cs)

Tutti gli anni, in occasione della potatura invernale, le viti sono state standardizzate in funzione dello stesso numero di gemme franche corrispondente a 12 nodi per pianta. Nel caso delle forme di allevamento a tralcio rinnovabile il carico di gemme per vite è stato ripartito tra uno sperone di due nodi e un capo a frutto di 10 gemme franche mentre, nel caso della potatura corta, sono stati mantenuti 6 speroni da due nodi. Ciascuna tesi è stata applicata su tre diversi filari all'interno dei quali sono state individuate 4 piante per un totale di 12 viti per tesi sulle quali eseguire le principali determinazioni vegeto-produttive. In corrispondenza della fase fenologica "infiorescenze visibili" è stata misurata la fertilità reale di campo per ciascun germoglio poi espressa sia in funzione del valore medio per pianta sia in relazione alla posizione del nodo lungo le unità produttive (speroni e capi a frutto). Alla vendemmia, sono stati determinati la produzione di uva, il numero di grappoli ed è stato calcolato il peso medio del grappolo stesso. Sempre alla vendemmia, sulle stesse piante precedentemente marcate, è stato prelevato un campione di tre grappoli immediatamente trasportato in laboratorio al fine di procedere alla valutazione di peso medio dell'acino e alla misura della compattezza del grappolo e, successivamente, alla determinazione di pH del mosto, acidità titolabile, grado zuccherino, antociani e polifenoli totali.

Tra la fase di pre-invaiaatura e la raccolta sono stati effettuati campionamenti settimanali di uva per la realizzazione delle curve di maturazione riferite a: pH del mosto, acidità titolabile, grado zuccherino, antociani e polifenoli totali. In prossimità della potatura invernale, e comunque nelle fasi immediatamente successive la caduta delle foglie, si è proceduto alla stima della superficie fogliare attraverso il conteggio del numero totale di nodi (secondo la ripartizione tra tralci principali e femminelle) poi moltiplicato per l'area media della lamina fogliare misurata in pre-vendemmia su un campione rappresentativo di almeno 50 foglie principali e secondarie prelevate da ciascuna delle tesi in prova. Sempre in occasione della potatura secca è stato quantificato il peso del legno di un anno asportato con i tagli. L'equilibrio vegeto-produttivo dei ceppi in prova è stato valutato mediante il calcolo dell'indice di Ravaz e del rapporto tra superficie fogliare totale e produzione.

I dati raccolti sono stati analizzati mediante analisi della varianza (ANOVA) a due vie assumendo la tesi come fattore principale e l'anno come fattore casuale. In caso di significatività del test F, i valori medi sono stati separati mediante il test SNK al 5% di probabilità.

## Risultati principali

### Crescita vegetativa e fertilità dei germogli

La Croatina allevata a Guyot semplice ha mostrato la minore superficie fogliare per vite (3,37 m<sup>2</sup>). Lo stesso parametro, nell'Ervi, è risultato sempre differente tra le tre forme di allevamento poste a confronto facendo risultare valori crescenti passando dal Guyot semplice, al Guyot doppio, al Cordone speronato. Se Ervi\_gs (3,60 m<sup>2</sup>) non si è differenziato significativamente dalla tesi CRO\_gs, il vitigno ha mostrato una maggiore capacità vegetativa qualora

allevato a cordone speronato al quale è corrisposta un'area fogliare totale pari a 4,84 m<sup>2</sup>. Nel caso del Barbera i due trattamenti (gs vs. cs) sono risultati tra loro equivalenti; tuttavia, BA\_cs si è attestato su livelli inferiori rispetto all'Ervi gestito con la stessa modalità di potatura corta (Tab. 7). La quota di superficie fogliare imputabile alle femminelle si è attestata su valori compresi tra 1,04 e 1,21 m<sup>2</sup> per vite in Ervi e Croatina, mentre BA\_cs ha fatto registrare la quota minore di superficie fogliare portata dai rami anticipati (0,78 m<sup>2</sup>).

Il peso del legno di potatura è risultato sempre particolarmente elevato variando tra 1,10 kg/vite (BA\_cs) e 1,46 kg/vite (Ervi\_cs). Complessivamente si può affermare che, contrariamente a quanto osservato a carico della superficie fogliare, questo parametro è sempre risultato invariato tra i trattamenti.

Come atteso, la più bassa fertilità è stata osservata sulla Croatina (0,77 infiorescenze per germoglio); Ervi e Barbera hanno sempre mostrato valori significativamente superiori raggiungendo il valore massimo di 1,33 infiorescenze per germoglio in Ba\_gs (Fig. 5a). Il ricorso alla potatura corta ha ridotto la fertilità media nel caso dell'Ervi (1,32 vs. 1,06 in Ervi\_gs e in Ervi\_cs, rispettivamente) senza invece comportare scostamenti significativi su Barbera. Il dato è particolarmente interessante poiché permette di evidenziare il carattere intermedio dell'incrocio Ervi rispetto ai parentali Barbera e Croatina pur mantenendo, tuttavia, una produttività per ceppo più che soddisfacente. Con particolare riferimento alla posizione del germoglio lungo le unità produttive, la figura 5b evidenzia come la diversa fertilità media dei germogli risieda nella diversa fertilità basale riconducibile al genotipo nonché nella diversa ripartizione del carico di gemme derivante dalla modalità di potatura. Infatti, lo studio ha evidenziato come la fertilità basale della Croatina (0,59) sia pressoché dimezzata rispetto a Ervi e Barbera che si sono sempre attestati su valori pari o superiori a 1 risultando, pertanto, due genotipi idonei alla potatura corta e quindi potenzialmente gestibili anche attraverso un maggiore ricorso alla meccanizzazione.

#### Componenti della produzione ed equilibrio vegeto-produttivo

La Croatina ha fatto registrare la minore resa per ceppo corrispondente a 2,96 kg. Il carico pendente è poi aumentato progressivamente passando dall'Ervi (circa 5 kg/vite) al Barbera (Tab. 8). In Ervi\_gs la produzione è risultata pari a 5,18 kg/vite facendo registrare un potenziale produttivo del 75% superiore rispetto alla Croatina. La potatura corta, come atteso, ha ridotto significativamente la resa per ceppo rispetto alla potatura lunga comportando una flessione produttiva simile compresa tra il 18 e il 22% in Ervi e Barbera, rispettivamente. Se valutata entro vitigno, la tecnica di potatura non ha influenzato il numero di grappoli per vite che, tuttavia, è risultato differente in funzione del vitigno nel seguente ordine CRO<Ervi<BA.

Allo stesso modo, la tecnica di potatura è risultata irrilevante ai fini della determinazione del peso della bacca che ha evidenziato risposte assai più marcate in funzione del genotipo. Se confrontati rispetto alla Croatina, per la quale è stato descritto un peso dell'acino pari a 1,8 g, l'Ervi si è attestato su valori non dissimili mentre il Barbera ha mostrato acini più grandi con una massa pari a 2,31 g. Tuttavia, la scomposizione dell'interazione Tesi x Anno conferma, per la Croatina, la presenza di acini marcatamente più piccoli nel 2017 e parzialmente più piccoli nel 2019, facendo emergere un significativo aumento nel 2018, annata caratterizzata da un'elevata produttività. A fronte di risposte tendenzialmente simili all'Ervi nella stagione 2017, classificata come calda e arida, il Barbera si è distinto tra tutte le altre tesi sia nel 2018 che nel 2019 facendo riscontrare gli acini in assoluto più grossi. Il coefficiente di variazione osservato entro tesi durante i triennio sperimentale evidenzia come i vitigni tradizionalmente coltivati sui Colli Piacentini, Croatina e Barbera, presentino una maggiore variabilità in funzione del decorso meteorologico stagionale individuando nell'Ervi un vitigno innovativo potenzialmente capace di una maggiore resilienza nei confronti delle alterate condizioni climatiche che sempre più frequentemente interessano anche i Colli Piacentini (Fig. 6). Peraltro, se la sensibilità del Barbera alle diverse condizioni ambientali e colturali è stata ampiamente dimostrata nell'ambito di numerosi studi di zonazione viticola condotti in passato e, più di recente, ulteriormente confermata su scala intra-parcellare, un approfondimento di carattere fisiologico volto a chiarire i diversi meccanismi alla base dell'accrescimento dell'acino nei tre vitigni sembrerebbe assai auspicabile in risposta ai risultati ottenuti nell'ambito del progetto ValorInVitis.

L'analisi della variazione del peso medio del grappolo in funzione della tecnica di potatura ha mostrato risposte significative tali da giustificare buona parte delle differenze già osservate a carico della produzione del ceppo. Infatti, il peso medio del grappolo di Ervi è diminuito del 18,7% in Ervi\_cs (212 g) rispetto a Ervi\_gs (261 g), mentre la potatura corta ha comportato un calo del 14,6% nel caso del Barbera per il quale è stata osservata una massa di 238 e 279 g nelle viti sottoposte a potatura corta e a potatura lunga, rispettivamente. Per entrambi i vitigni, quindi, la tecnica di potatura valutata su base triennale ha influenzato principalmente la dimensione dei grappoli. Quando gestiti con la stessa tecnica di potatura lunga, Croatina ed Ervi hanno mostrato grappoli con lunghezza del rachide tra loro equivalente, mentre il grappolo di Barbera è risultato significativamente più corto rispetto agli altri due vitigni. Tuttavia, rispetto alla compattezza del grappolo, i tre vitigni si sono distinti indipendentemente dalla modalità di potatura adottata con Ervi che si è attestato su una densità di poco inferiore a 15 g/cm corrispondente a un'architettura del grappolo intermedia e sempre distinta rispetto ai parentali Croatina (15,5 g/cm) e Barbera (circa 20 g/cm). L'introduzione della speronatura ha comportato l'ottenimento di grappoli più corti

rispetto alla potatura lunga sia in Ervi (15,5 vs. 19,3 g/cm) che in Barbera (14,2 vs. 15,9 g/cm). Tuttavia, a fronte delle differenze a carico della lunghezza del rachide e di quanto già descritto per il peso dell'acino, la tecnica di potatura non ha alterato la compattezza del grappolo entro vitigno suggerendo che siano stati attuati altri meccanismi di compensazione a carico delle componenti della produzione. A tal proposito va rammentato che il raccorciamento del capo a frutto ai soli due nodi basali comporta l'ottenimento di una popolazione gemmaria assai uniforme in termini di epoca di formazione e, quindi, di condizioni ambientali che hanno caratterizzato la fase di induzione a fiore durante la stagione precedente allo sviluppo delle gemme stesse (ciclo biennale della gemma dormiente). Diverse ricerche hanno peraltro dimostrato che tali condizioni microclimatiche della chioma di vite, principalmente ascrivibili al regime termico e radiativo, possano limitare l'induzione a fiore e, di conseguenza, compromettere in misura variabile il processo di ramificazione degli abbozzi delle infiorescenze e la fertilità potenziale delle gemme inserite in corrispondenza dei nodi basali.

Il rapporto tra superficie fogliare totale e produzione, considerato uno degli indici fisiologici più efficace nell'individuare le relazioni tra capacità vegetativa e carico produttivo, ha raggiunto il valore massimo di 1,6 m<sup>2</sup>/kg in Croatina ed è sceso drasticamente in Ervi\_gs e Barbera identificando, per questi ultimi, un carico produttivo tendenzialmente elevato rispetto al potenziale fotosintetico della vite. Tuttavia, questa situazione di per sé limitante, è stata sostanzialmente compensata dalla potatura corta che nel caso dell'Ervi\_cs ha riportato l'indice in questione su valori medi che rientrano in un range adeguato (1,30 m<sup>2</sup>/kg); nel caso del Barbera, sebbene si noti un leggero scostamento associato a BA\_cs, i due trattamenti non sono risultati differenti al test statistico ad eccezione della stagione 2017 (Fig. 6).

#### Composizione dell'uva alla vendemmia

La composizione dell'uva alla vendemmia ha permesso di identificare in Ervi il vitigno con la massima predisposizione all'accumulo dello zucchero. Infatti, indipendentemente dalla modalità di potatura (dati medi compresi tra 25 e 25,9 Brix in Ervi\_gd e in Ervi\_cs, rispettivamente), l'Ervi si è significativamente distinto rispetto ai parentali che, qualora sottoposti a potatura lunga, si sono attestati su livelli progressivamente inferiori pari a 23,7 Brix in CRO\_gs e a 22,3 in BA\_gd (Tab. 9). La potatura corta ha comportato un aumento della concentrazione di zuccheri nel mosto pari a 0,9 Brix con la tesi BA\_cs che si è attestata su un livello intermedio tra BA\_gd e la Croatina.

A fronte dell'inequivocabile efficienza dell'Ervi rispetto all'accumulo zuccherino, l'acidità titolabile è risultata tendenzialmente superiore rispetto alla Croatina (7,09 vs. 6,64 in Ervi\_gs e in CRO\_gs, rispettivamente) pur attestandosi su livelli sempre inferiori rispetto al Barbera (8,85 g/L). I valori di pH del mosto, invece, identificano una chiara similitudine tra Ervi e Croatina che si sono attestati su valori compresi tra 3,30-3,37, sempre superiori rispetto al Barbera (3,15 circa). La maturità tecnologica raggiunta dal Barbera nell'ambito della presente ricerca è in linea con quanto già descritto da diversi autori per i Colli Piacentini ed è tale da annoverare il vitigno tra le varietà di particolare interesse in un contesto di cambiamento climatico. Il contenuto di antociani totali è risultato minimo in BA\_gd (0,95 g/kg) ed è aumentato significativamente passando dalla Croatina (1,24 g/kg) all'Ervi\_gs per il quale è stato registrato un valore medio triennale di 1,65 g/kg. Unicamente nel caso dell'Ervi la potatura corta ha indotto un ulteriore incremento del 12% a carico della concentrazione dei pigmenti antocianici facendo rilevare il dato in assoluto più elevato (1,85 g/kg in Ervi\_cs). Va infine rimarcato come a fronte di un lieve calo della concentrazione degli antociani registrato per Croatina e Barbera nel 2018 rispetto al 2017, l'Ervi abbia mantenuto livelli di colore nelle bucce invariati nel caso del Guyot semplice e del cordone speronato (Fig. 7). I polifenoli totali dell'uva sono diminuiti nel seguente ordine: CRO\_gs>Ervi\_gs>BA\_gd a conferma della potenzialità di Ervi nell'attenuare la nota astringenza di Croatina, ritenuta talvolta eccessiva e penalizzante, pur in presenza di un corredo fenolico assai ricco e complesso. Come già osservato in merito agli antociani, la potatura corta ha indotto una maggiore concentrazione di polifenoli totali nelle uve di Ervi (3,58 vs. 3,06 g/kg in Ervi\_cs e in Ervi\_gs, rispettivamente) senza tuttavia conseguire le stesse risposte in Barbera, per il quale sono state descritte concentrazioni equivalenti tra i due trattamenti (mediamente 1,97 g/kg). La concentrazione di polifenoli totali entro vitigno è risultata più elevata nel 2017 per Ervi e Croatina, mentre, nel caso del Barbera, la concentrazione massima di composti fenolici è stata registrata nel 2019. Tuttavia, i trattamenti in prova hanno fatto registrare una flessione del contenuto di polifenoli totali nelle uve nel 2018 rispetto al 2017 e al 2019 ad eccezione della Croatina in cui nel corso della seconda e della terza stagione sono stati osservati valori equivalenti (Fig. 7).

Le differenze descritte a carico della composizione dell'uva in occasione della vendemmia si sono consolidate nel tempo tra l'invaia e la data di raccolta facendo emergere l'Ervi come vitigno particolarmente efficiente dal punto di vista dell'accumulo zuccherino e del metabolismo degli antociani (Fig. 8).

#### **Conclusioni**

Le osservazioni condotte su base triennale e i rilievi effettuati nell'ambito del progetto ValorInVitis, consentono di annoverare l'Ervi tra i vitigni del territorio più efficienti e versatili.

Grazie alla buona fertilità delle gemme basali, l'Ervi presenta interessanti caratteristiche vegeto-produttive che lo rendono idoneo alla viticoltura moderna. Tra queste meritano di essere enfatizzate la maggiore produttività rispetto a Croatina, la minore variabilità del peso dell'acino alle fluttuazioni stagionali, sempre più ricorrenti negli ultimi decenni, e la più che buona fertilità delle gemme basali tale da consentire il ricorso alla potatura corta e l'adozione di sistemi di allevamento tra cui il Cordone speronato e il Cordone libero. Peraltro, è noto che tali sistemi sono particolarmente idonei alla meccanizzazione della potatura secca comportando un significativo contenimento dei costi di manodopera.

Sulla base di alcuni tratti che caratterizzano l'architettura del grappolo e in funzione della composizione delle uve alla vendemmia, l'Ervi si presenta come vitigno miglioratore rispetto al Barbera dal quale si distingue per la minore compattezza del grappolo e, potenzialmente, per la minore sensibilità alla botrite, per una minore acidità del mosto e per una maggiore capacità di accumulo di antociani e, più in generale, composti fenolici.

Tali caratteristiche, valutate anche in funzione delle cinetiche di maturazione del vitigno, permettono di individuare nell'Ervi un vitigno potenzialmente idoneo allo sviluppo di nuovi comprensori viticoli anche in territori marginali in cui la viticoltura è da sempre risultata una attività produttiva poco esplorata. Tuttavia, la necessità crescente di individuare nuovi areali produttivi localizzati a maggiore altitudine oppure all'interno delle vallate appenniniche in risposta alle crescenti avversità connesse al cambiamento climatico, trova nell'Ervi un vitigno caratterizzato da minori esigenze termiche considerato miglioratore rispetto ai parentali e capace di raggiungere elevati standard qualitativi.

Tabella 7 – Variazione della crescita vegetativa e dell'equilibrio vegeto-produttivo di viti di Ervi, Croatina e Barbera sottoposte a diversi metodi di potatura sui Colli Piacentini. Dati medi triennali 2017-2019.

	<b>Area foglie principali</b> (m <sup>2</sup> /vite)	<b>Area foglie secondarie</b> (m <sup>2</sup> /vite)	<b>Area fogliare totale</b> (m <sup>2</sup> /vite)	<b>Peso legno potatura</b> (kg/vite)	<b>Indice Ravaz</b> (kg/kg)	<b>Area fogliare/ produzione</b> (m <sup>2</sup> /kg)
<b>TESI</b>						
<i>CRO_gs</i>	2,17d	1,21a	3,37c	1,32a	2,81d	1,59a
<i>Ervi_gs</i>	2,56c	1,04ab	3,60c	1,31a	5,07bc	0,73c
<i>Ervi_gd</i>	3,02b	1,15a	4,17b	1,36a	4,88c	1,00bc
<i>Ervi_cs</i>	3,63a	1,21a	4,84a	1,46a	3,07d	1,30ab
<i>BA_gd</i>	3,71a	0,98ab	4,69ab	1,11b	8,88a	0,63c
<i>BA_cs</i>	3,50a	0,79b	4,29b	1,10b	5,86b	0,81c
<b>ANNO</b>						

2017	2,65c	1,30a	3,95b	0,63b	6,42a	1,52a
2018	3,17b	0,91b	4,08b	1,57a	4,83b	0,72b
2019	3,46a	0,99b	4,44a	1,63a	3,78c	0,81b
T	***	***	***	***	***	***
A	***	***	***	***	***	***
TxA	***	n.s.	n.s.	n.s.	***	**

Separazione tra le medie entro colonna tramite test di Student Newman Keuls (SNK) al 5% di probabilità. \*, \*\*, \*\*\*, n.s: Significatività per  $p \leq 0,05, 0,01, 0,001$  o non significativo, rispettivamente.

Tabella 8 – Variazione delle componenti della produzione e compattezza dei grappoli di viti di Ervi, Croatina e Barbera sottoposte a diversi metodi di potatura sui Colli Piacentini. Dati medi triennali 2017-2019.

	<b>Produzione (kg/vite)</b>	<b>Grappoli (n/vite)</b>	<b>Peso grappolo (g)</b>	<b>Peso bacca (g)</b>	<b>Lunghezza rachide (cm)</b>	<b>Compattezza grappolo (g/cm)</b>
<b>TESI</b>						
CRO_gs	2,96e	11c	262ab	1,84b	20,1a	13,5c
Ervi_gs	5,18c	20b	261ab	1,86b	19,3a	14,6b
Ervi_gd	5,39bc	21b	245b	1,86b	18,8a	14,4b
Ervi_cs	4,24d	20b	212c	1,98b	15,5bc	14,7b
BA_gd	7,90a	28a	279a	2,31a	15,9b	19,7a
BA_cs	6,13b	26a	238b	2,31a	14,2c	20,5a

<b>ANNO</b>						
2017	3,49b	16b	208c	1,81c	16,0b	15,6b
2018	6,36a	23a	282a	2,28a	18,3a	17,6a
2019	5,98a	24a	258b	1,99b	17,6a	15,4b
<i>T</i>	***	***	***	***	***	***
<i>A</i>	***	***	***	***	**	n.s.
<i>TxA</i>	n.s.	***	*	*	n.s.	n.s.

Separazione tra le medie entro colonna tramite test di Student Newman Keuls (SNK) al 5% di probabilità. \*, \*\*, \*\*\*, n.s: Significatività per  $p \leq 0,05, 0,01, 0,001$  o non significativo, rispettivamente.

Tabella 9 – Composizione dei mosti e delle uve di viti di Ervi, Croatina e Barbera sottoposte a diversi metodi di potatura sui Colli Piacentini. Dati medi triennali 2017-2019.

	<b>Solidi Solubili Totali (Brix)</b>	<b>Acidità titolabile (g/L)</b>	<b>pH</b>	<b>Antociani totali (g/kg)</b>	<b>Polifenoli totali (g/kg)</b>
<b>TESI</b>					
<i>CRO_gs</i>	23,7b	6,64c	3,31a	1,24c	3,72a
<i>Ervi_gs</i>	25,1a	7,09bc	3,36a	1,65b	3,06b
<i>Ervi_gd</i>	25,0a	7,60b	3,31a	1,67b	3,25b
<i>Ervi_cs</i>	25,9a	6,99bc	3,37a	1,85a	3,58a
<i>BA_gd</i>	22,3c	8,85a	3,14b	0,95d	1,96c
<i>BA_cs</i>	23,2bc	8,28°	3,17b	0,98d	1,98c

<b>ANNO</b>					
2017	25,9a	6,53c	3,32a	1,39b	3,36a
2018	22,6c	7,17b	3,29a	1,22c	2,43c
2019	24,1b	9,01a	3,22b	1,57a	3,00b
T	***	***	***	***	***
A	***	***	***	***	***
TxA	n.s.	n.s.	*	**	***

Separazione tra le medie entro colonna tramite test di Student Newman Keuls (SNK) al 5% di probabilità. \*, \*\*, \*\*\*, n.s: Significatività per  $p \leq 0,05, 0,01, 0,001$  o non significativo, rispettivamente.

Figura 5 – Variazione della fertilità media di campo (A) e della fertilità basale riferita ai nodi 0-2 (B) di Ervi, Croatina e Barbera sottoposte a diversi metodi di potatura sui Colli Piacentini. Dati medi triennali 2017-2019. Separazione tra le medie tramite test di Student Newman Keuls (SNK) al 5% di probabilità.

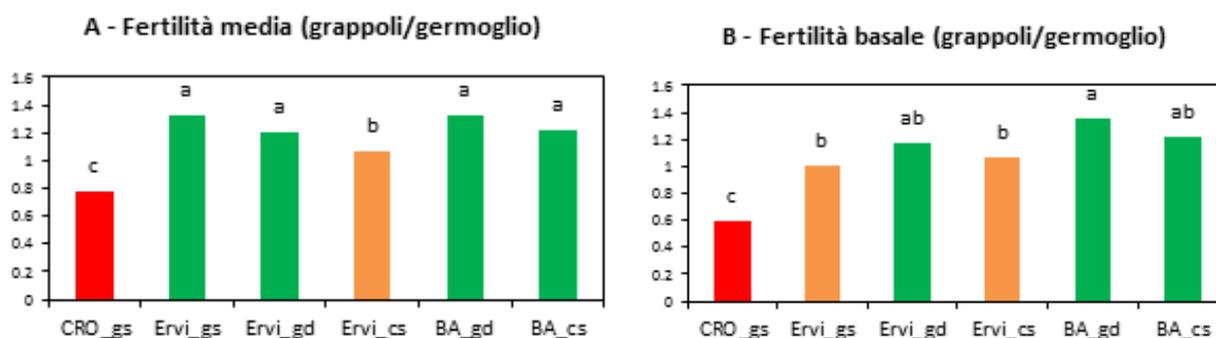


Figura 6 – Variazione tra le tesi del peso medio bacca (a sinistra) e del rapporto tra superficie fogliare totale e produzione (a destra) nelle uve di Ervi, Croatina e Barbera alla vendemmia in funzione dell'anno. Dati medi triennali  $\pm$  errore standard (n=12). Nella figura di sinistra il dato percentuale corrisponde al coefficiente di variabilità entro tesi; nella figura di destra le due linee orizzontali indicano il limite ritenuto ottimale per il parametro in oggetto.

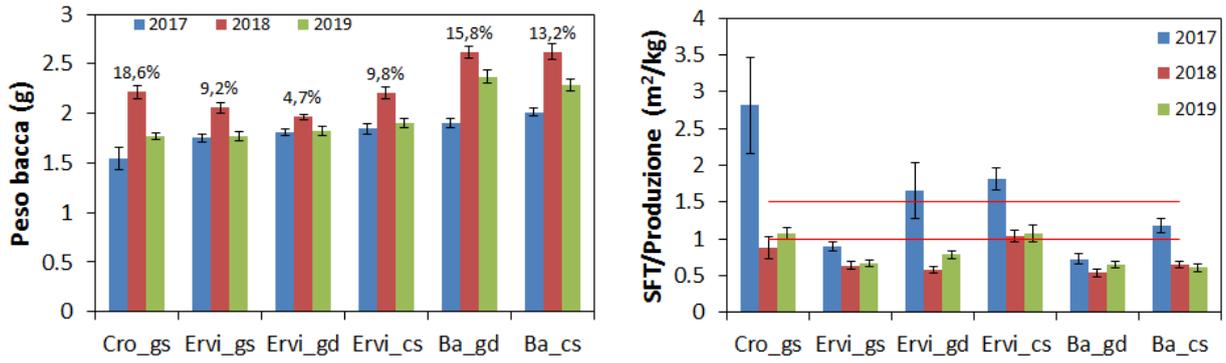


Figura 7 – Variazione tra le tesi della concentrazione degli antociani (a sinistra) e dei polifenoli totali (a destra) nelle uve di Ervi, Croatina e Barbera alla vendemmia in funzione dell'anno. Dati medi triennali  $\pm$  errore standard (n=12).

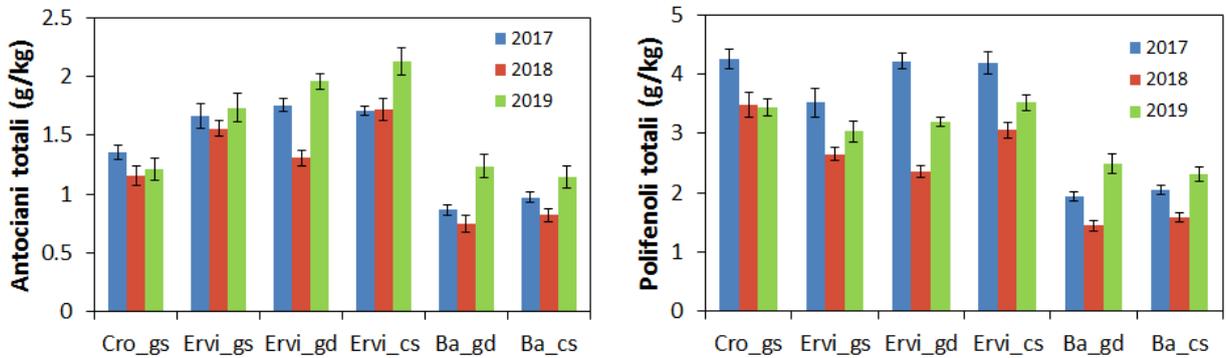
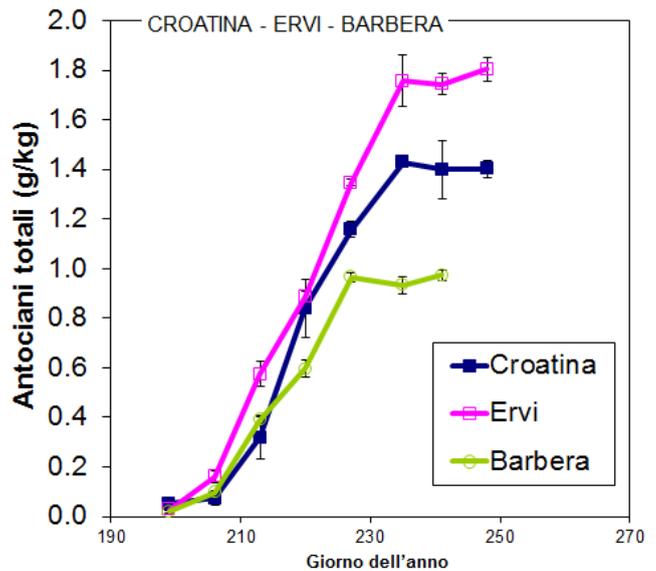
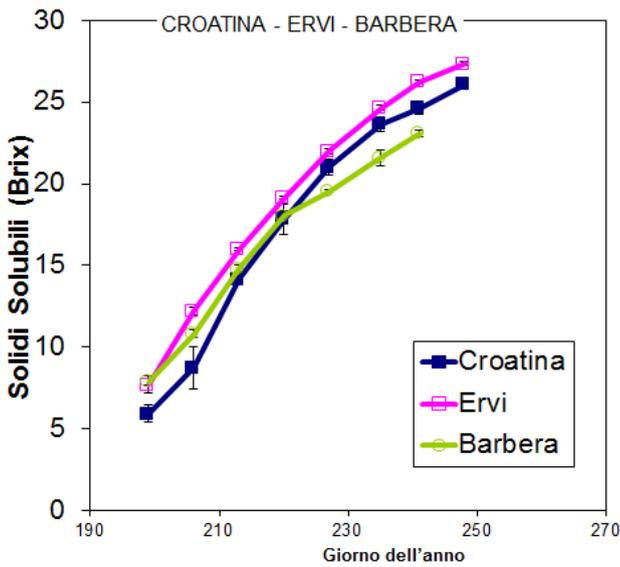


Figura 8 – Cinetiche di accumulo dei solidi solubili totali e degli antociani totali nelle uve di Ervi, Croatina e Barbera rilevate tra l'invaiaatura e la vendemmia nel comune di Vernasca sui Colli Piacentini. Dati riferiti alla stagione 2017. Ciascun punto corrisponde al dato medio di tre campioni  $\pm$  errore standard.



## AZIONE 4

### **ADATTABILITA' DI IBRIDI DI ULTIMA GENERAZIONE RESISTENTI A PERONOSPORA E OIDIO ALLE CONDIZIONI PEDOCCLIMATICHE DEL PIACENTINO**

Peronospora e oidio sono due patologie-chiave della vite, che richiedono programmi di difesa rigorosi che determinano grossi costi in termini economici, ambientali e gestionali. Recentemente, alcuni genotipi resistenti a questi due patogeni sono stati messi a punto al fine di ridurre l'impatto ambientale della viticoltura. Queste varietà ereditano da uno dei parentali caratteri genetici di resistenza contro i patogeni, mantenendo allo stesso tempo caratteristiche enologiche di alto interesse. Tuttavia, benchè alcuni di questi vitigni siano stati recentemente inseriti nella lista dei vitigni idonei alla coltivazione per la regione Emilia-Romagna, tali genotipi non sono mai stati valutati nel contesto pedo-climatico dell'Emilia occidentale. Lo scopo dell'azione è stato quello di verificare le performance vegeto-produttive e fitopatologiche di 10 vitigni resistenti a peronospora e oidio nel comprensorio dei Colli Piacentini e valutarne le potenzialità sia in termini produttivi e qualitativi, sia per quanto riguarda gli aspetti di difesa fito-sanitaria.

Nel 2017 è stato costituito un vigneto sperimentale a Vicobarone (PC) costituito da 10 genotipi innovativi resistenti ai patogeni, affiancati da Ervi, utilizzato come riferimento non resistente (tabella 10). Tutti i vitigni, innestati su SO4 e piantati a una distanza di 2,5 x 1 m, sono allevati a Guyot semplice con un carico di 12 gemme per ceppo (10 sul capo a frutto, 2 sullo sperone).

#### PARAMETRI VEGETO-PRODUTTIVI E COMPOSIZIONE DELLE UVE

Per ciascun vitigno, sono state individuate 9 piante uniformi e nel 2019 è stata determinata la fertilità del germoglio, la produttività unitaria, la morfologia del grappolo e la composizione delle uve alla vendemmia. Inoltre, sono stati effettuati campionamenti settimanali dall'invasatura alla vendemmia per valutare il decorso della maturazione (solidi solubili, pH, acidità titolabile).

#### **Risultati**

I vitigni a bacca bianca hanno dimostrato una soddisfacente produttività (tabella 11), funzione di una buona fertilità del germoglio e un alto numero di grappoli per pianta, ma potenzialmente limitata da un ridotto accrescimento dell'acino e del grappolo (comune in tutti i vitigni valutati), verosimilmente dovuto alla giovane età delle piante e alla ridotta profondità degli apparati radicali. UD 80-100 ha dimostrato una resa inferiore, rispetto agli altri vitigni, soprattutto per via di un ridotto peso del grappolo (60 g), ma anche per un minor numero di grappoli per pianta.

Tutti i vitigni resistenti a bacca bianca nel 2019 hanno esibito un precoce e rapido accumulo di zuccheri nelle uve (Fig. 9). In particolare, Sauvignon Kretos al 15/8/2019 esibiva già una concentrazione in solidi solubili delle uve superiore a 20° Brix. Al 20/8/2019, tutti i vitigni resistenti a bacca bianca avevano già accumulato più di 20° Brix e a fine Agosto Sauvignon Kretos e UD 80-100 esibivano solidi solubili superiori a 24°Brix.

Allo stesso modo, tutti i vitigni a bacca bianca hanno dimostrato un rapido depauperamento del pool di acidi organici nelle uve (Figura 10). L'acidità è una componente fondamentale per la produzione di vini bianchi, per i quali una buona acidità alla vendemmia è necessaria. Purtroppo, Soreli, Sauvignon Kretos e UD 80-100 a inizio agosto presentavano già valori di acidità titolabile inferiori a 8 g/L. Anche UD 30-080, malgrado una più lenta degradazione degli acidi organici, al 10/8/2019 presentava già un'acidità titolabile simile ai tre vitigni sopra menzionati. L'unico vitigno a bacca bianca che ha presentato una diminuzione di acidità nelle uve più graduale e tardiva è stato Sauvignon Rytos, il quale al 20/8/2019 esibiva ancora un'acidità titolabile di 7,8 g/L. Tuttavia, dalla metà di agosto in poi, l'evoluzione dell'acidità titolabile di Sauvignon Rytos è risultata coincidere con quella di Ortrugo (campionato in un vigneto limitrofo), vitigno notevolmente precoce e con risaputi problemi di mantenimento dell'acidità. Tuttavia, in funzione della maggior efficienza nell'accumulo di zuccheri rispetto a Ortrugo, Sauvignon Rytos potrebbe avere caratteristiche tecnologiche (equilibrio zuccheri/acidità) più interessanti se vendemmiato al momento giusto. In ogni caso, è necessario sottolineare che Sauvignon Rytos è risultato decisamente più precoce di Sauvignon blanc, campionato in un vigneto limitrofo.

Anche i vitigni a bacca nera hanno dimostrato un'alta fertilità media e un alto numero di grappoli per ceppo, ma anche in questo caso la produttività unitaria, pur risultata buona, è stata condizionata da ridotte dimensioni di acini e grappoli (Tabella 12). UD 31-103 è risultato il vitigno più produttivo, per via di un numero di grappoli (35) superiore rispetto agli altri vitigni a bacca nera. Al contrario, Merlot Khorus è risultato il vitigno meno produttivo, per un più basso numero di grappoli per pianta (23) e peso medio dell'acino (0,83 g). UD 31-120 è risultato avere un grappolo particolarmente spargolo (3,88 g/cm), se confrontato agli altri vitigni a bacca nera.

Anche i vitigni a bacca nera hanno dimostrato un rapido e precoce accumulo degli zuccheri nelle uve (figura 11). Cabernet Eidos e Merlot Khorus hanno esibito un accumulo degli zuccheri più tardivo rispetto agli altri vitigni resistenti a bacca nera e più simile a quello di Ervi. Tuttavia, al 28/8/2019 tutti i vitigni resistenti presentavano una concentrazione in solidi solubili delle uve superiore a 24° Brix, eccetto Cabernet Eidos che, come Ervi, si attestava su una concentrazione di zuccheri di circa 20° Brix. Tale decorso della concentrazione in solidi solubili nelle uve dimostra una spiccata efficienza dei vitigni resistenti a bacca nera nell'accumulo di zuccheri, essendo Ervi noto nel comprensorio come un vitigno particolarmente performante sotto tale punto di vista.

UD 72-096, UD 31-120 e UD 31-103 hanno esibito una precoce e veloce degradazione degli acidi organici nelle uve (Figura 11). UD 31-120 e UD 31-103 al 27/8/2019 esibivano già un'acidità titolabile di circa 5 g/L. Nonostante la precoce epoca di maturazione, UD 72-096 ha però preservato i livelli finali di acidità titolabile, che al 5/9/2019 risultava ancora pari a 6,8 g/L). Cabernet Eidos e Merlot Khorus hanno invece avuto un'epoca di invaiatura (i.e.: inizio della flessione negativa dell'acidità titolabile) più tardiva e più simile a quella di Ervi. Nonostante ciò, l'acidità titolabile delle uve di Cabernet Eidos ha avuto un declino molto rapido e al 27/8/2019 era già su valori molto bassi e riconducibili a quelli di UD 31-120 e UD 31-103 (circa 5,5 g/L). Merlot Khorus ha invece mantenuto un'acidità titolabile più sostenuta e simile a quella di Ervi o UD 72-096 (al 5/9/2019 risultava ancora pari a 7 g/L).

## **Conclusioni**

Da un punto di vista agronomico, tutti i vitigni a bacca bianca e a bacca nera valutati hanno mostrato un'elevata fertilità del germoglio e una buona produttività potenziale. Una valutazione finale delle rese ettariali dei vitigni resistenti sarà possibile su un vigneto maturo e pienamente produttivo, in quanto è altamente probabile che nel 2019 la giovane età dell'impianto e la scarsa profondità degli apparati radicali abbia parzialmente condizionato l'accrescimento di acini e grappoli, e quindi influito negativamente sulla produttività per ceppo.

Il decorso della maturazione osservato nel 2019 suggerisce chiaramente che la maggior parte dei vitigni resistenti valutati sono caratterizzati da un'invaiatura e una maturazione precoce. Ciò non è un tratto positivo per la viticoltura dei Colli Piacentini, già penalizzata dalla scarsa attitudine dei vitigni autoctoni a bacca bianca nel mantenere, nelle estati più calde, adeguati livelli di acidità titolabile alla vendemmia. Tuttavia, tra i vitigni resistenti a bacca bianca, Sauvignon Rytos spicca per un decorso della maturazione leggermente più lento e parzialmente riconducibile a quello dei vitigni attualmente coltivati nel comprensorio. Allo stesso modo, se la maggior parte dei vitigni a bacca nera ha evidenziato un accumulo degli zuccheri precoce e/o eccessivo, Merlot Khorus e Cabernet Eidos hanno esibito un decorso della maturazione più graduale. Inoltre, il veloce accumulo degli zuccheri nelle uve riscontrato potrebbe essere dovuto alla bassa produttività unitaria legata ad un limitato accrescimento dell'acino e dei grappoli. Un corretto sviluppo dell'acino e una più alta produttività unitaria potrebbe contribuire a contenere l'accumulo di zuccheri nelle uve. In ogni caso, tutti i vitigni resistenti valutati sembrano essere decisamente più precoci dei rispettivi parentali (Sauvignon blanc, Merlot, Cabernet Sauvignon), considerando che tali vitigni nei Colli Piacentini maturano normalmente nella seconda metà di Settembre.

In conclusione, sebbene ulteriori studi siano necessari per fornire una valutazione complessiva, lo studio suggerisce che l'adozione di vitigni resistenti nel comprensorio dei Colli Piacentini deve essere valutata con estrema attenzione e notevoli cautele, selezionando i genotipi a maturazione meno precoce come Sauvignon Rytos o Merlot Korus e evitando i versanti collinari più caldi. Alla luce dell'alto interesse del comprensorio dovuto anche alla recentissima iscrizione di alcuni dei vitigni valutati nella lista delle varietà idonee alla coltivazione per l'Emilia-Romagna, è intenzione del GOI approfondire e proseguire la valutazione dei genotipi in collezione e disseminare i risultati presso viticoltori e tecnici del settore.

Tabella 10. Varietà presenti nel vigneto, le relative caratteristiche di resistenza a peronospora e oidio, e i parentali da cui sono state ottenute.

		Resistenza			
		Peronospora	Oidio	note	
1	Sauvignon rytos	Buona	Ottima	Sensibile alla botrite	Sauvignon x Bianca
2	Sauvignon kretos	Buona	Discreta	Ridotta sensibilità a botrite e marciume acido	Sauvignon x 20-3
3	Soreli	Ottima	Buona/ottima	Ridotta sensibilità alla botrite e marciume acido	Tocai Friulano x 20-3
4	Cabernet eidos	Buona/ottima	Buona/ottima		Cabernet sauvignon Bianca
5	Merlot Khorus	Molto buona	Buona	Mediamente sensibile a botrite e marciume acido	Merlot x 20-3
6	UD 31-120	Buona	Buona		Merlot x 20-3
7	UD 72-096	Buona	Buona	Ridotta sensibilità alla botrite	Sangiovese x Bianca
8	UD 31-103	Molta	Buona	Ridotta sensibilità a botrite e marciume acido	Merlot x 20-3
9	UD 30-080	Buona	Buona		Sauvignon x 20-3
10	UD 80-100	Buona	Buona		Tocai Friulano x Bianca
11	Ervi	Media	Media		Barbera x Croatina

Tabella 11. Produttività e morfologia del grappolo dei vitigni a bacca bianca resistenti ai patogeni

Vitigno	Produttività (kg/ceppo)	N. grappoli/vite (n)	Peso grappolo (g)	Lunghezza rachide (cm)	Compattezza grappolo (g/cm)	N. Acini /grappolo (n)	Peso acino (g)
SAUV. KRETOS	2,49 a	31 a	85 b	14,2 a	9,10	94 a	1,33
SAUV. RYTHOS	2,16 a	37 a	60 c	10,7 ab	8,85	100 a	0,93
SORELI	3,18 a	31 a	104 a	15,3 a	9,72	149 a	0,97
UD 30-080	2,08 ab	25 b	84 b	11,3 b	7,83	75 b	1,19
UD 80-100	1,51 b	23 b	64 c	8,2 c	9,60	77 b	1,05

Lettere diverse entro colonna indicano differenza significativa per  $P < 0.05$  (SNK test).

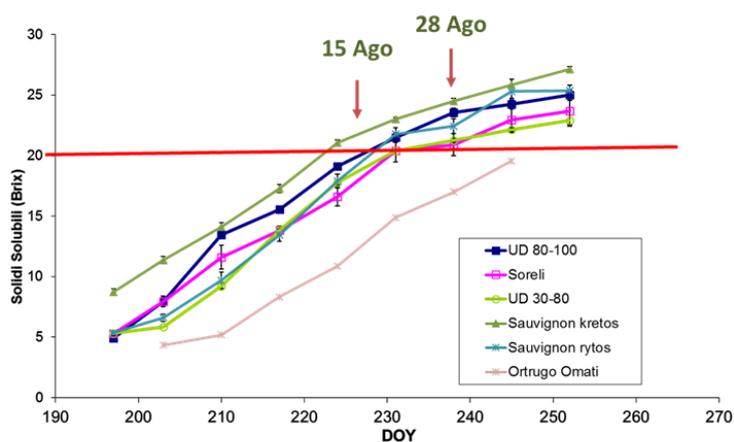


Fig. 9 Evoluzione nel 2019 della concentrazione in solidi solubili delle uve durante la maturazione dei vitigni a bacca bianca resistenti ai patogeni. Per riferimento, è riportata nella figura l'evoluzione degli zuccheri nelle uve di Ortrugo campionato in un vigneto limitrofo. La linea rossa indica una concentrazione in solidi solubili di 20°Brix. Media e errore standard ( $n=3$ ). DOY=Giorni dell'anno.

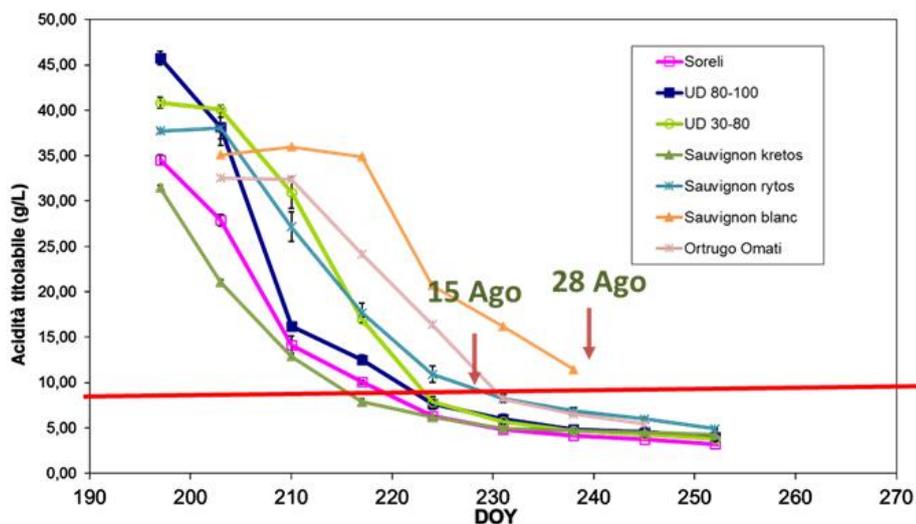


Fig. 10 Evoluzione nel 2019 dell'acidità titolabile delle uve durante la maturazione dei vitigni a bacca bianca resistenti ai patogeni. Per riferimento, è riportata nella figura l'evoluzione dell'acidità titolabile nelle uve di Ortrugo e Sauvignon blanc campionati in un vigneto limitrofo. La linea rossa indica una acidità titolabile di 8 g/L. Media e errore standard (n=3). DOY=Giorni dell'anno.

Tabella 12. Produttività e morfologia del grappolo dei vitigni a bacca nera resistenti ai patogeni

Vitigno	Produttività (kg/ceppo)	N. grappoli/vite (n)	Peso grappolo (g)	Lunghezza rachide (cm)	Compattezza grappolo (g/cm)	N. Acini/grappolo (n)	Peso acino (g)
CAB. EIDOS	1,97 a	30 a b	65,7	14,6	7,71 a	77 ab	1,46 a
ERVI	1,73 a	22 b	77,5	15,9	7,32 a	102 a	1,14 ab
MERLOT KHORUS	1,28 b	23 b	56,6	13,0	6,26 a	97 ab	0,83 b
UD 31-103	2,13 a	35 a	60,5	13,4	6,41 a	74 ab	1,17 ab
UD 31-120	1,53 ab	32 ab	48,1	18,7	3,88 b	77 ab	0,89 b
UD 72-096	1,28 b	22 b	55,9	11,5	7,76 a	69 b	1,31 ab

Lettere diverse entro colonna indicano differenza significativa per  $P < 0.05$  (SNK test).

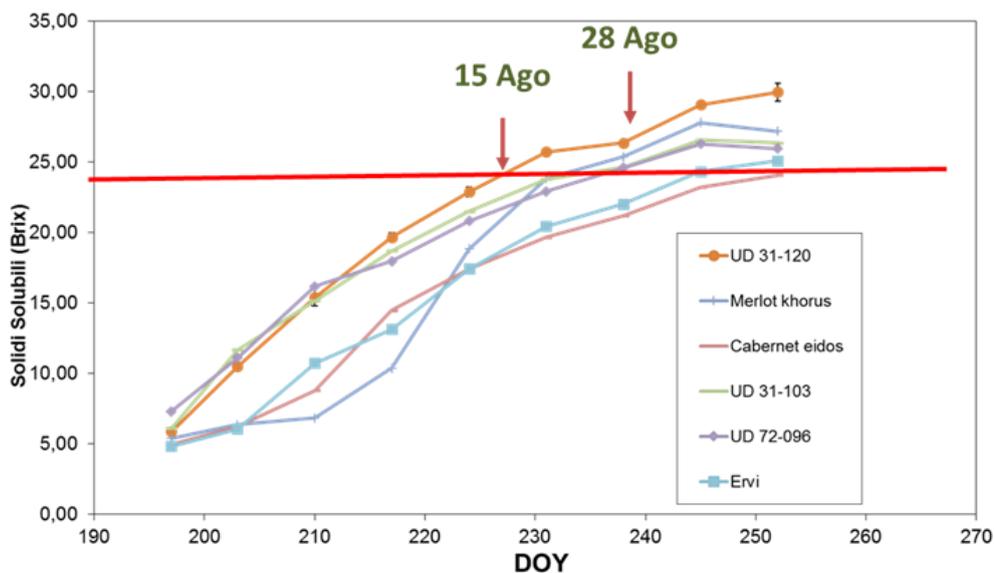


Fig. 11 Evoluzione nel 2019 della concentrazione in solidi solubili delle uve durante la maturazione dei vitigni a bacca bianca resistenti ai patogeni. La linea rossa indica una concentrazione in solidi solubili di 24°Brix. Media e errore standard (n=3). DOY=Giorni dell'anno.

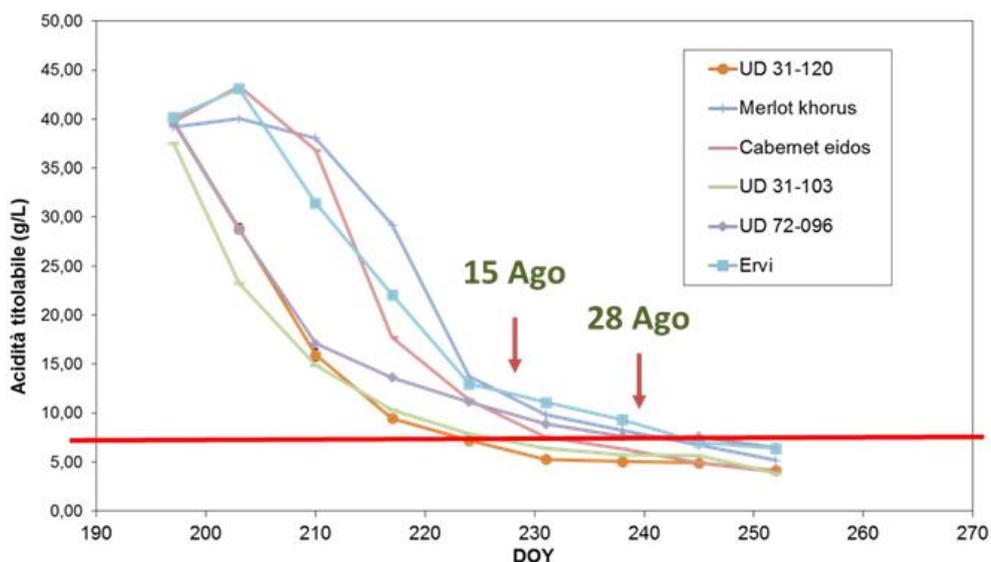


Fig. 12 Evoluzione nel 2019 dell'acidità titolabile delle uve durante la maturazione dei vitigni a bacca nera resistenti ai patogeni. La linea rossa indica una acidità titolabile di 7 g/L. Media e errore standard (n=3). DOY=Giorni dell'anno.

## FENOLOGIA ED ASPETTI EPIDEMIOLOGICI

Le 10 varietà resistenti sono state confrontate nel 2018 e nel 2019 con Ervi, varietà di *Vitis vinifera* assunta come riferimento che è adiacente alle varietà resistenti. Per ogni filare sono state selezionate le piante maggiormente sviluppate, sulle quali sono stati svolti rilievi di malattie, prelievi di campioni e inoculazioni. Per la buona riuscita della prova, non sono stati effettuati trattamenti durante la stagione in cui sono stati condotti gli esperimenti e sono state posticipate le operazioni di cimatura nel corso della stagione per garantire un prelievo di foglie allo stadio di ingrossamento degli acini (grano di pepe). In prossimità del vigneto è stata installata una stazione meteo che è stata collegata con il sistema di supporto alle decisioni vite.net per monitorare in tempo reale lo stato sanitario del vigneto.

### Monitoraggi fenologici e epidemiologici in vigneto

I monitoraggi in vigneto sono stati svolti con cadenza settimanale per le stagioni 2018-2019.

I rilievi fenologici riportano l'andamento della crescita della pianta e quindi l'espressione della BBCH per ogni varietà secondo la fenologia dominante. Ad ogni rilievo è stato quindi assegnato un valore BBCH per l'emissione delle foglie e per gli stadi di maturazione del grappolo.

I rilievi di malattia sono stati svolti su tutte le varietà elencate in tabella 11, utilizzando la varietà Ervi come testimone sensibile. Per ogni varietà sono state stimate incidenza (0 per gli organi sani e 1 per gli organi infetti) e la gravità di peronospora e oidio su 100 foglie e 100 grappoli in presenza di infezione naturale secondo le classi EPPO PP 1/31 (3) e PP 1/4 (4): 1: organo sano; 2: 0-5%; 3: 5-10%; 4: 10-25%; 5: 25-50%; 6: 50-75%; 7: 75-100% di superficie dell'organo con sintomi visibili (EPPO, 1997).

L'incidenza di malattia per ogni varietà è stata calcolata come il rapporto tra il numero di organi colpiti e il numero di organi totali osservati \* 100.

La gravità di malattia per ogni varietà è stata così calcolata:

Gravità:

$$\frac{\sum_1^i (n_i * v_i)}{N * V}$$

Dove  $n_i$  = numero di organi classificati in una classe EPPO (i);  $v_i$  = valore medio per relativa classe EPPO; N = numero totale degli organi osservati; V = valore medio della classe EPPO più alta (87.5).

### ***Inoculazioni di P. viticola su dischi fogliari***

Nel 2018 in fase di fioritura e ingrossamento dell'acino (grano di pepe) sono state prelevate complessivamente 15 foglie giovani (la quarta dall'apice di germogli in crescita attiva) da 5 piante di ognuna delle varietà elencate in tabella 1. Le foglie sono state immediatamente portate in laboratorio dove sono stati ricavati 30 dischi fogliari del diametro di 20 mm. I dischi fogliari sono stati inoculati in piastra Petri con una sospensione di inoculo contenente  $1 \times 10^5$  sporangi/ml. A partire dal quarto giorno dopo l'inoculazione e fino giorno 11 dopo l'inoculazione sono state misurate le seguenti componenti di resistenza. La frequenza di infezione (IFR) è stata misurata l'11 giorno dall'inoculazione su ogni disco fogliare come la proporzione di siti di inoculazione (cioè siti sul disco fogliare su cui sono state poste le gocce di inoculo) con lesioni sporulanti. In base al numero dei siti di inoculo infetti sul totale dei siti inoculati. Utilizzando i valori giornalieri di IFR tra il giorno 4 e il giorno 11 dall'inoculazione è stata calcolata l'area sotto la curva di progressione dell'infezione (AUIPC), per tenere conto del ritardo nella comparsa delle lesioni dopo l'inoculazione, utilizzando la seguente formula:

$$AUIPC = \sum_{i=1}^n N_i - 1(y_i + y_{i+1})2(t_{i+1} - t_i)$$

dove:  $(y_i + y_{i+1})2(t_{i+1} - t_i)$  rappresenta la somma di due valori consecutivi di IFR, e  $(t_{i+1} - t_i)$  è l'intervallo di tempo tra due valori consecutivi. Il calcolo segue il metodo trapezoidale utilizzato per stimare l'AUDPC ((Area Under the Disease Progress Curve).

La durata del periodo di latenza (arco di tempo che intercorre tra l'inoculazione e l'inizio della sporulazione su lesioni di peronospora) è stata misurata in gradi-giorno accumulati tra il momento dell'inoculazione e il momento in cui sono risultati sporulanti il 50% dei siti sporulanti a 11 giorni dall'inoculazione. Questo periodo viene definito LP50.

Undici giorni dopo l'inoculazione è stato inoltre effettuato un campionamento random di circa 50 dischi fogliari per varietà, inoculati in due diverse fasi fenologiche, sono stati fotografati (13 megapixel f/risoluzione 1.9), ed è stata misurata l'area (in  $\text{mm}^2$ ) di ogni lesione utilizzando il programma Assess 2.0 (Image analysis software for plant disease quantification, by Lakhdar Lamari, APS PRESS, Saint Paul, Minnesota).

Undici giorni dopo l'inoculazione, ogni disco fogliare è stato infine classificato in base al livello di resistenza espresso secondo la scala OIV 452-1: 1: Molto basso (sporulazione densa su tutti i 4 siti di inoculazione); 3: Basso (sporulazione densa su 2-3 siti di inoculazione); 5: Medio (sporulazione sparsa su 2-3 siti di inoculazione); 7: Alto (sporulazione sparsa su 1-2 siti di inoculazione); 9: Molto alto (assenza di sporulazione o sporulazione non visibile ad occhio nudo) (OIV, 2009; Bove)

### ***Inoculazioni di P. viticola su grappoli***

Una settimana dopo la piena fioritura (BBCH 65-68) sono stati prelevati casualmente 20 grappolini per ciascuna varietà. I grappolini sono stati inoculati in piastra Petri con una sospensione contenente  $1 \times 10^5$  sporangi di P. viticola. Le camere umide sono state poi sigillate ed incubate a 20°C e 12 h di fotoperiodo. Trascorse 24 ore

dall'inoculazione, i grappolini sono stati asciugati, le piastre sigillate nuovamente con parafilm e poste ad incubare nelle medesime condizioni.

A partire dal giorno seguente i grappolini sono stati quotidianamente osservati per 20 giorni. Al ventesimo giorno sono state valutate incidenza e gravità di malattia secondo la scala proposta da Caffi et al. (2010).

### ***Inoculazioni di E. necator su dischi fogliari***

In 5 luglio 2018 sono state prelevate complessivamente 15 foglie giovani (la quarta dall'apice di germogli in crescita attiva) da diverse piante di ognuna delle varietà elencate in tabella 10. Dalle 15 foglie per ogni varietà sono stati ricavati 30 dischi fogliari del diametro di 20 mm. I dischi fogliari sono stati inoculati con conidi di oidio presenti su foglie infette. Le piastre Petri sono state poste ad incubare a 20°C, 12 h fotoperiodo. 18 giorni dopo l'inoculazione sono state valutate incidenza e gravità di oidio, osservando i dischi fogliari allo stereomicroscopio. La gravità di malattia è stata espressa secondo la scala EPPO da 1 (0%) a 5 (>50%).

### ***Shelf-life***

Per valutare le infezioni latenti di B. cinerea nelle bacche a maturità, alla vendemmia sono state campionate in modo casuale 50 bacche con il pedicello per ogni varietà oggetto della prova e dalla varietà Barbera come ulteriore confronto. Le bacche sono state trasportate in laboratorio e poste su griglie metalliche all'interno di box metallici il cui fondo è stato ricoperto da carta filtro bagnata con acqua sterile ed i box sono stati chiusi all'interno di sacchetti di plastica per mantenere condizioni atmosferiche sature. Queste camere umide sono state incubate per 10 giorni a 23°C e 100% di umidità relativa in condizioni di luce naturale. L'incidenza d'infezione è stata valutata come proporzione (0-1) di bacche con tipici sintomi di muffa grigia.

### ***Implementazione della piattaforma vite.net***

Grazie ai dati raccolti durante i monitoraggi settimanali riguardanti la crescita fenologica delle diverse varietà (resistenti e tradizionali) presso il vigneto di Vicobarone il modello per lo sviluppo fenologico presente all'interno del DSS vite.net è stato calibrato per le diverse varietà oggetto del progetto. La variabile principale che determina la crescita fenologica in questo modello è la temperatura e il modello è parametrizzato per le diverse varietà in base a diverse soglie termiche che determinano passaggi da uno stadio fenologico (scala BBCH) e l'altro. Il modello, inoltre, differenzia la crescita vegetativa (sviluppo delle foglie sul germoglio) dallo sviluppo riproduttivo (sviluppo del grappolo).

## **Risultati**

### ***Monitoraggi epidemiologici***

Nel 2018 le condizioni ambientali particolarmente sfavorevoli allo sviluppo di peronospora e oidio non hanno consentito di rilevare dei dati di malattia statisticamente rilevanti.

Nel 2019 l'incidenza finale di peronospora su Ervi è stata di circa il 14% su foglie e del 26% sui grappoli. Le varietà UD 72-096, UD 30-080 e Cabernet Eidos hanno presentato un'incidenza di peronospora superiore rispetto ad Ervi su foglie e grappoli (Fig. 13a). Merlot Khorus, sebbene abbia registrato un'incidenza di peronospora su foglie molto bassa (3%), ha presentato un'incidenza di malattia sui grappoli di circa il 45%. La gravità di malattia finale è stata molto bassa sia su foglie che su grappoli: UD 72-096 (1,2%) e UD-080 (1,1) hanno riscontrato valori di gravità fogliari superiori a Ervi (0,8%), mentre la gravità di peronospora su grappoli è stata più alta su Ervi (7%) rispetto a tutte le varietà resistenti (<1,3%) (Fig. 13b).

Relativamente all'oidio l'incidenza è stata in generale bassa nel corso della stagione 2019. Le uniche varietà su cui è stata rilevata la presenza di oidio sono state, oltre al testimone Ervi (incidenza finale su foglie e grappoli rispettivamente del 28% e del 15%), UD 31-120, Sauvignon Rytos, UD 80-100, e Merlot Khorus, su cui l'incidenza finale su foglie è stata rispettivamente del 2%, 8%, 4%, e 0,7%. Di queste quattro varietà in prova, solo su UD 31-120 è stata riscontrata la presenza di oidio anche su grappoli, con un valore di incidenza finale del 21% (Fig.14a). La gravità finale (%) di oidio su foglie sul testimone Ervi è stata di 36%, mentre sui grappoli 28%. La varietà 31-120, pur con un basso valore di gravità su foglie (0,5%), ha presentato un valore di gravità finale su grappoli pari a 3,3% (Fig. 14b).

### ***Prove in ambiente controllato***

### ***Inoculazioni di P. viticola su dischi fogliari***

Nelle due prove di inoculazione su dischi fogliari, il valore di IFR sulla varietà di riferimento Ervi è stato del 54%; sulle varietà resistenti in prova il valore più basso e il più alto di IFR sono stati registrati rispettivamente su UD 31-120 (48%) e Cabernet Eidos (94%). Per tutte le altre varietà il valore di IFR è stato superiore al 60% (Fig. 15A). I valori più alti di AUIPC sono stati registrati sulle varietà Cabernet Eidos, Merlot Khorus, e UD 72-096, indicando un progresso più rapido della comparsa delle lesioni dopo l'inoculazione rispetto alle altre varietà. I valori più bassi di AUDPC sono invece stati ottenuti sulle varietà UD 30-080, UD 31-120, e UD 31-103 (Fig. 15B). I valori di LP50 sono risultati compresi tra 105 gradi-giorno (UD 72-096) e 154,5 (UD 30-080), con un valore di 114,3 su Ervi (Fig. 15C). La dimensione delle lesioni è stata notevolmente più ampia su Ervi (13,6 mm<sup>2</sup>) rispetto a tutte le varietà resistenti, sulle quali la dimensione delle lesioni è risultata compresa tra 4,15 mm<sup>2</sup> (UD 80-100) e 0,90 mm<sup>2</sup> (Sauvignon Kretos; Fig. 15D).

Sulla base dell'intervallo di confidenza al 99% delle medie OIV 452-1 e di un confronto con la classificazione riportata da Bove et al. (2019), il livello di resistenza è stato considerato basso per Ervi, Cabernet Eidos, medio per Merlot Khorus, Sauvignon Kretos, Sauvignon Rytos, UD 72-096, e UD 80-100, e alto per Soreli, UD 30-080, 31-103, e UD 31-120 (Fig. 16).

### ***Inoculazioni di P. viticola su grappoli***

L'incidenza di infezione sui grappoli inoculati in laboratorio (Fig. 17A) è stata del 60% sulla varietà di riferimento Ervi, con una gravità del 7,5% (Fig. 17B). L'incidenza più alta è stata del 65% per le varietà Merlot Khorus e Sauvignon Kretos, che hanno riportato una gravità del 13% e 8,5%. Tutte le varietà in prova sono risultate infette, con il valore di incidenza più basso su UD 31-120 (20%) e Cabernet Eidos (25%); su quest'ultima è stato registrato il valore di gravità più basso tra tutte le varietà in prova (1,75%).

### ***Inoculazioni di E. necator su dischi fogliari***

La Figura 18 mostra incidenza (A) e gravità (B) di oidio su dischi fogliari relative al testimone Ervi. Ad eccezione delle varietà Merlot Khorus e Sauvignon Rytos, tutte le varietà resistenti in prova hanno presentato dischi fogliari infetti in seguito ad inoculazione. La varietà risultata maggiormente sensibile all'oidio è stata Soreli, la cui incidenza relativa è stata pari all'87%, con gravità relativa del 57%. Sui dischi fogliari delle varietà Sauvignon Kretos, UD 30-080, l'incidenza relativa è stata del 57% con una gravità relativa del 22%. Le varietà Cabernet Eidos e UD 72-096, sebbene abbiano riportato un'incidenza relativa del 43%, hanno manifestato una gravità relativa dell'11%, paragonabile alla gravità relativa registrata sulle varietà UD 31-103 e UD 80-100 (entrambe con un'incidenza relativa pari al 30%). Tra le varietà infette, la varietà UD 31-120 ha avuto l'incidenza relativa più bassa (13%), con una gravità relativa dell'8% (Fig. 18).

### ***Shelf-life***

Su tutte le varietà in prova sono state evidenziate infezioni latenti di B. cinerea a maturità (Fig. 19). In particolare, le varietà Cabernet Eidos, Merlot Khorus e Soreli hanno manifestato l'incidenza di infezione più elevata (0,5-0,64). L'incidenza più bassa è stata riscontrata sulla varietà Sauvignon Kretos (0,2). Le varietà di riferimento usate per questa prova, Ervi e Barbera, hanno presentato un'incidenza di 0,24 e 0,46, rispettivamente. Queste medie sono risultate tra loro statisticamente differenti ( $P < 0,05$ ).

### ***Implementazione della piattaforma vite.net***

In figura 20 e 21 sono riportati i comportamenti delle diverse varietà oggetto del progetto rispetto alla crescita vegetativa e lo sviluppo del grappolo.

Per quanto riguarda lo sviluppo vegetativo al germogliamento tutte le varietà resistenti si comportano come varietà tradizionali medie e tardive o addirittura necessitano di risorse termiche più elevate. Dalla ottava foglia in poi (BBCH 108) alcune varietà rallentano ma poi quasi tutte rientrano nel range di risorse termiche comprese tra le precoci e le tardive. Eccezione fanno Cabernet eidos, Ervi e UD 31-120 che richiedono più risorse termiche per arrivare alla ventesima foglia (BBCH 120).

Anche per quanto riguarda lo sviluppo del grappolo le varietà resistenti hanno bisogno di risorse termiche maggiori fino alla pre-chiusura grappolo (BBCH 77), poi tutte si riallineano e cadono nel range di risorse termiche comprese tra le precoci e le tardive.

Va tuttavia considerato che il vigneto collezione di Vicobarone è ancora giovane, sarebbe opportuno continuare a monitorare lo sviluppo fenologico delle diverse varietà nei prossimi anni per confermare le differenze rilevate anche in situazione di piante mature. In ogni caso, le tali parametrizzazioni del modello sono state implementate nel DSS vite.net e ora nella lista delle varietà selezionabili nella creazione del “vigneto virtuale” compaiono anche le varietà oggetto del progetto.

I dati ottenuti, invece, dalle prove in ambiente controllato eseguiti presso i laboratori dell'Università Cattolica del Sacro Cuore riguardo a efficienza infettiva, lunghezza dell'incubazione e del periodo di latenza, sporulazione e lunghezza del periodo infettivo di peronospora inoculata su campioni vegetali delle varietà oggetto del progetto, sono stati utilizzati per calibrare il modello per le infezioni primarie e secondarie di peronospora. In particolare, in base al livello di resistenza delle diverse varietà al patogeno, gli esperimenti hanno dimostrato che è necessario alzare le soglie di temperatura e ore di bagnatura fogliare per l'istaurarsi di una infezione, ovvero le condizioni ambientali non devono essere limitanti per il patogeno perché già l'ospite espleta una resistenza all'attacco del patogeno. Questo aspetto è stato implementato in vite.net e in particolare nella funzione che determina il verificarsi di una infezione da parte di peronospora in base alle condizioni ambientali è stata inserita la variabile “classe di resistenza della varietà”. In figura 10 è mostrato il principale output grafico del modello peronospora primarie che indica in quali giorni della stagione vegetativa della vite vi sono le condizioni ambientali favorevoli (ottimali o subottimali) per l'istaurarsi di una infezione; tale indicazione (visibile anche a sette giorni di previsione) è fondamentale per eseguire una corretta e più efficace difesa della coltura.

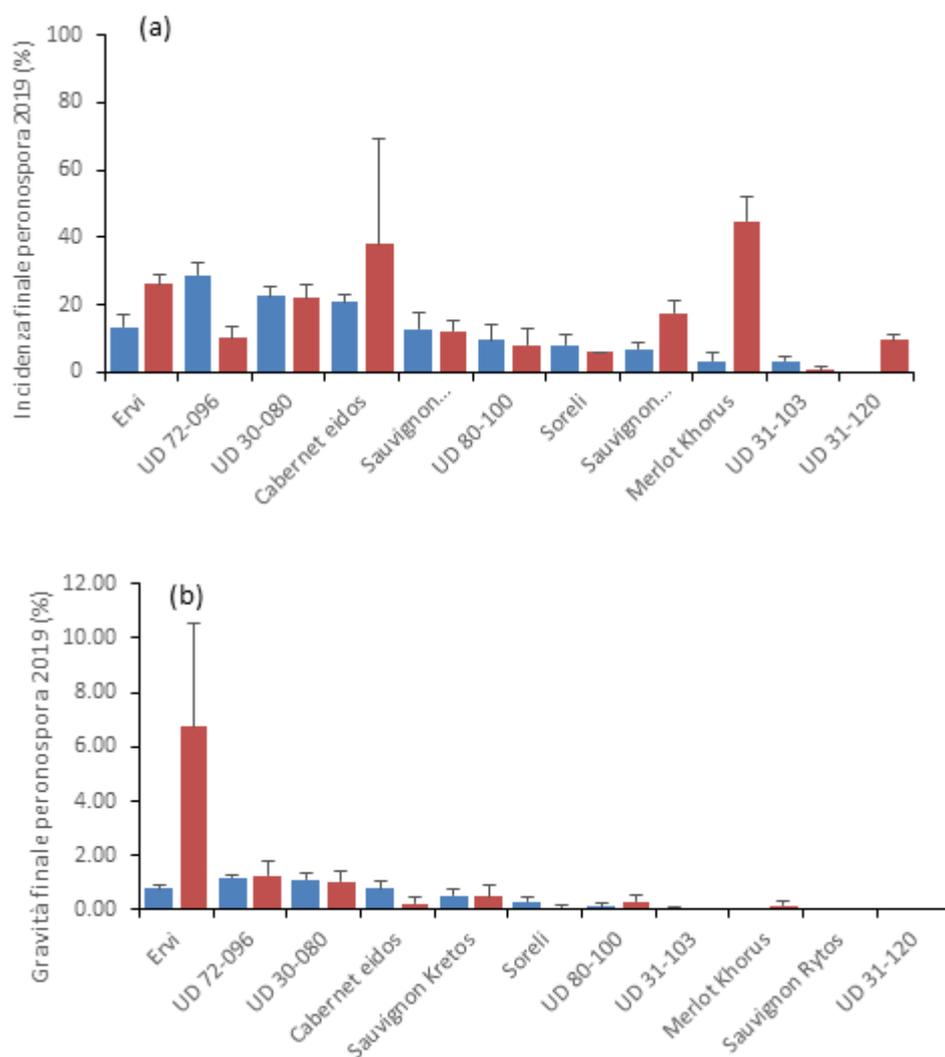


Figura 13: a) Incidenza % (a) e gravità (b; %) di peronospora a fine stagione 2019 su foglie (barre blu) e grappoli (barre rosse) delle varietà elencate in Tabella 1.

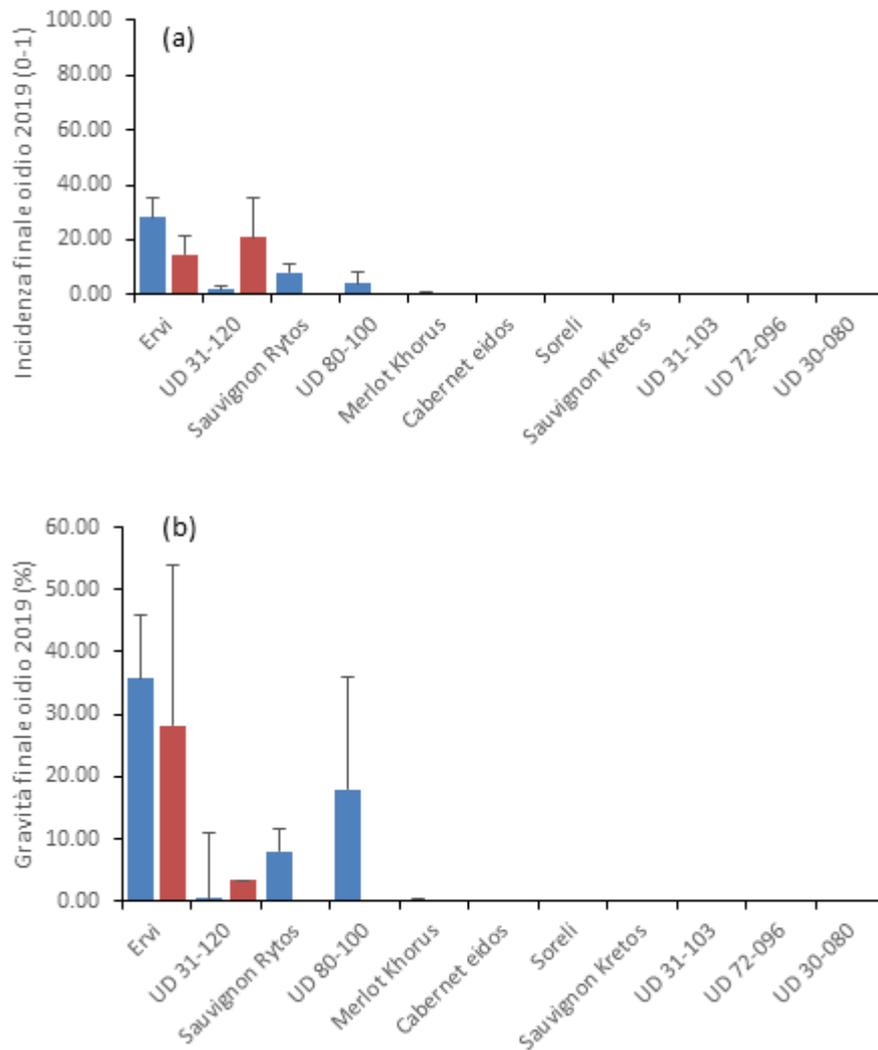


Figura 14: a) Incidenza % e b) gravità (b; %) di oidio a fine stagione 2019 su foglie (barre blu) e grappoli (barre rosse) delle varietà elencate in Tabella 1.

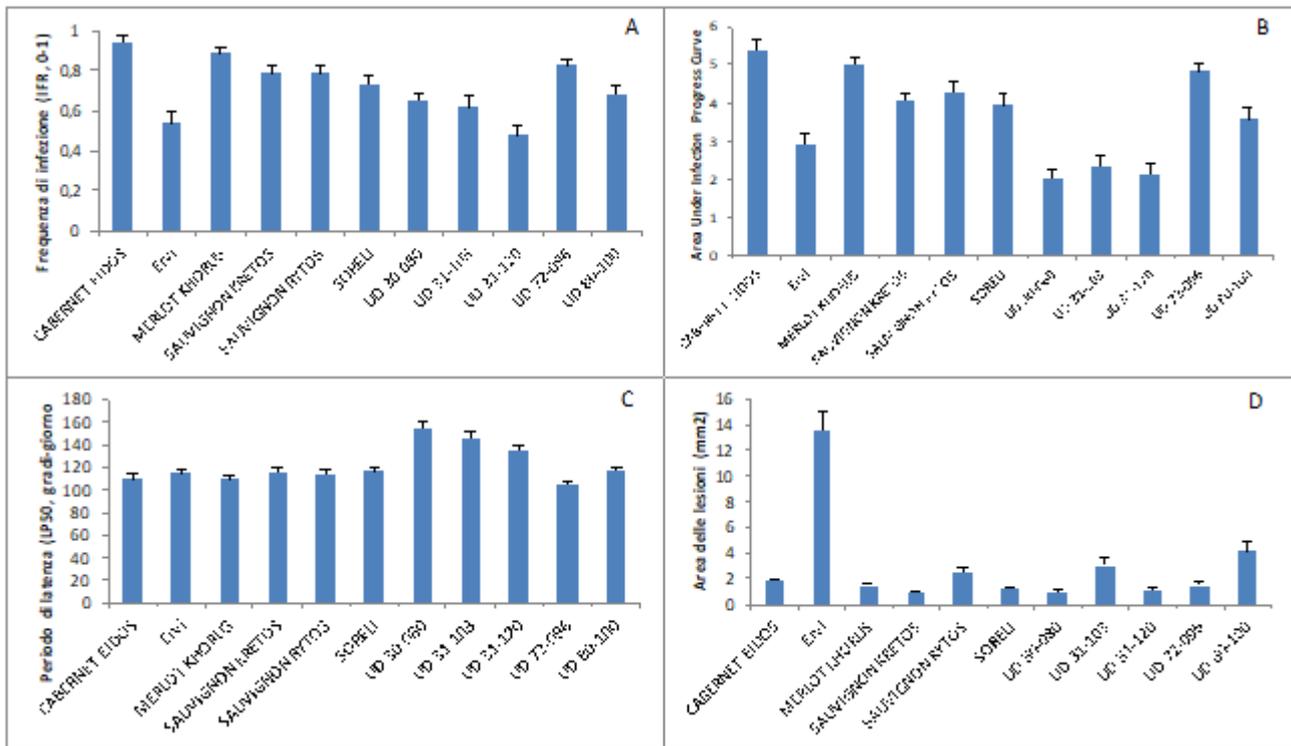


Figura 15: Componenti di resistenza a *P. viticola* misurate su dischi fogliari inoculati in ambiente controllato. A) Frequenza di infezione (0-1); B) Area Under Infection Progress Curve; C) periodo di latenza LP50 (gradi giorno); D) area delle lesioni (mm<sup>2</sup>).

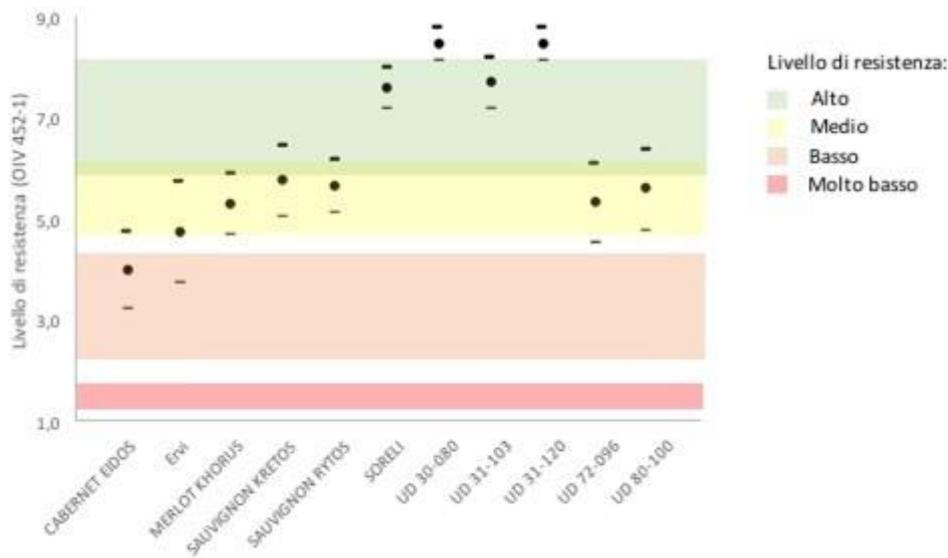


Figura 16: Livello di resistenza a *P. viticola* espresso secondo la scala OIV 452-1 val su dischi fogliari inoculati in ambiente controllato.

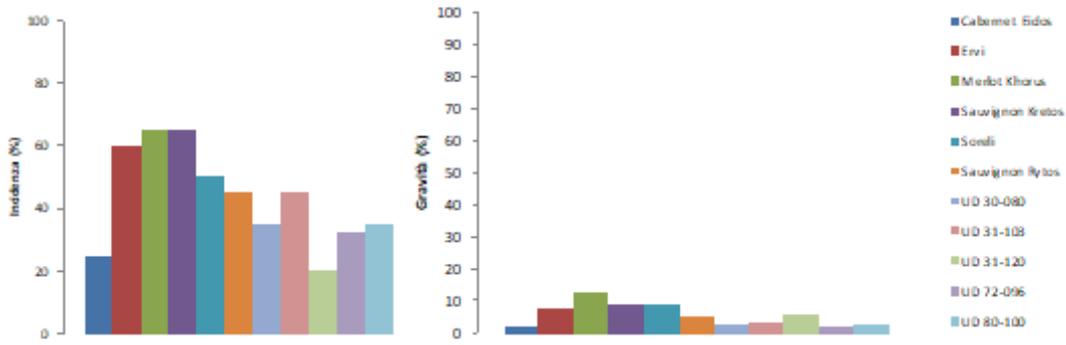


Figura 17: Incidenza % (A) e gravità % (B) di *P. viticola* su grappolini inoculati in ambiente controllato.

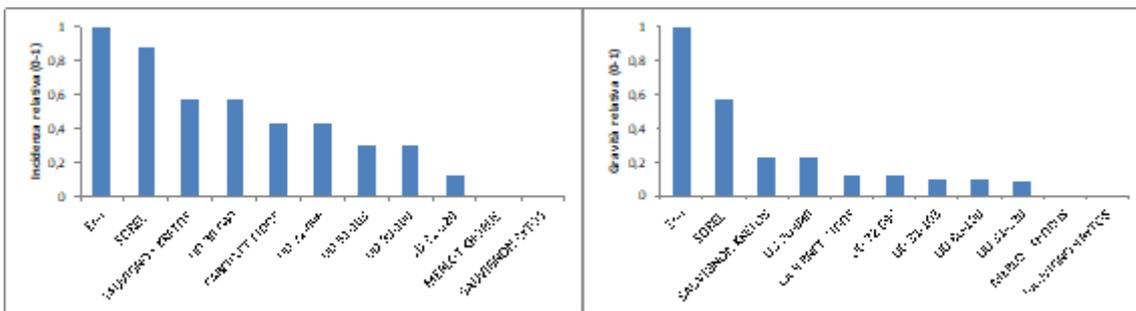


Figura 18: (A) Incidenza relativa (0-1) e (B) gravità relativa (0-1) di oidio su dischi fogliari inoculati in ambiente controllato.

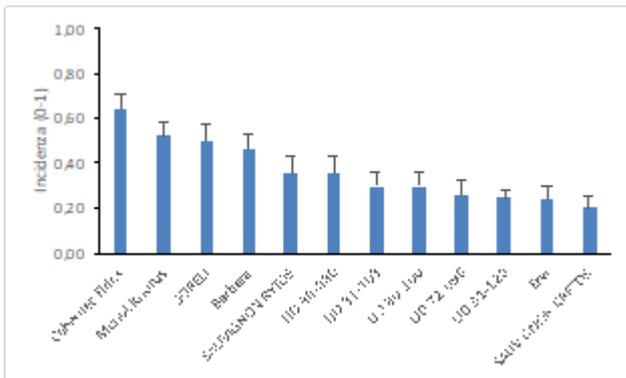


Figura 19. Incidenza (0-1) di *Botrytis cinerea* su bacche raccolte a maturità e poste ad incubare per 10 giorni.

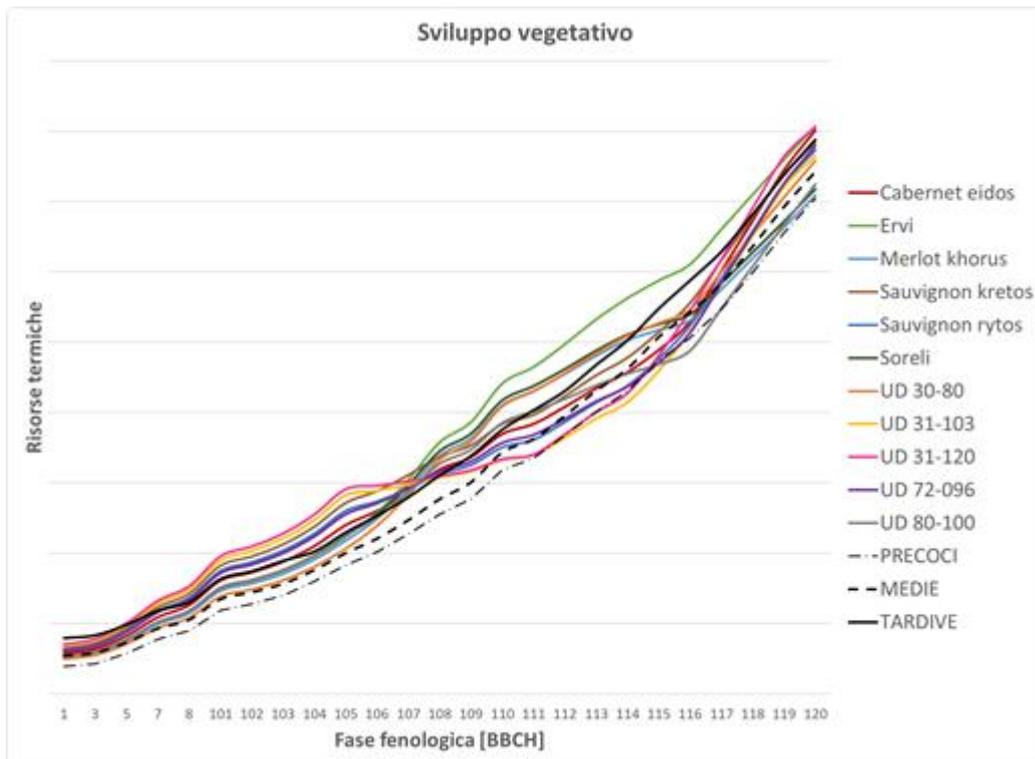


Figura 20. Andamento dello sviluppo vegetativo delle diverse varietà oggetto del progetto a confronto con varietà di riferimento precoci, medie e tardive.

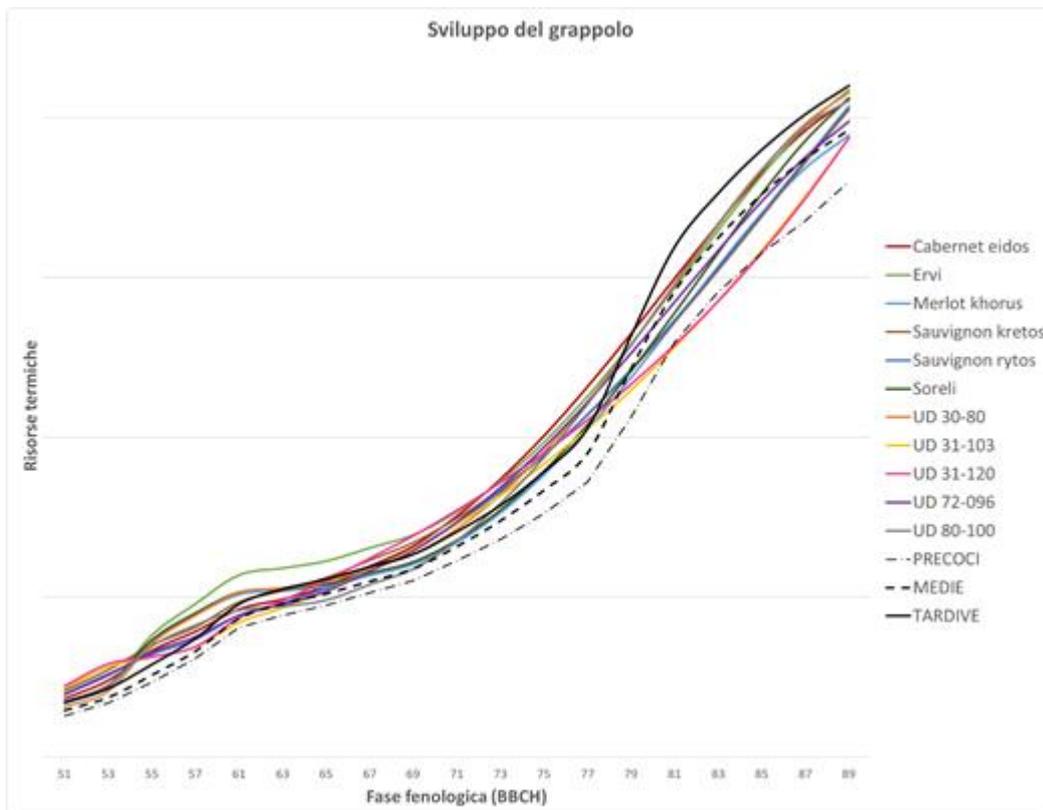


Figura 21. Andamento dello sviluppo del grappolo delle diverse varietà oggetto del progetto a confronto con varietà di riferimento precoci, medie e tardive.

## Bibliografia

Bove, F., & Rossi, V. (2020). Components of partial resistance to *Plasmopara viticola* enable complete phenotypic characterization of grapevine varieties. *Scientific Reports*, 10(1), 1-12.

Caffi, T., Rossi, V., & Bugiani, R. (2010). Evaluation of a warning system for controlling primary infections of grapevine downy mildew. *Plant disease*, 94(6), 709-716.

European and Mediterranean Plant Protection Organization (1997) Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: *Plasmopara viticola* - PP 1/31(2). u: OEPP/

OIV. 2nd Edition of the OIV descriptor list for grape varieties and *Vitis* species (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, 2009).

Vivai Cooperativi Rauscedo. Nuovi vitigni resistenti alle malattie. Quaderni tecnici VCR, 15.

## AZIONE 5

### ADATTABILITÀ AL TERRITORIO DI NUOVI PORTINNESTI TOLLERANTI LO STRESS IDRICO

Il portinnesto è una delle scelte fondamentali nella fase di impianto di un vigneto. Recentemente, sono stati prodotti portinnesti innovativi (serie M) in grado di migliorare le condizioni fisiologiche delle viti quando in vigneto vengono a verificarsi stress multipli estivi, ossia carenza idrica in concomitanza di alte temperature e alti regimi luminosi. Tali fenomeni sono sempre più frequenti nei Colli Piacentini, come altrove, a conseguenza del cambiamento climatico. Nel 2016, presso l'azienda vitivinicola I Salici è stato impiantato un vigneto che comprendeva viti di Barbera innestate su sei differenti portinnesti, convenzionali e innovativi (M2 e M4), al fine di comprendere l'efficacia dei vari genotipi utilizzati e identificare la miglior soluzione per i nuovi impianti. Il vigneto comprendeva i seguenti portinnesti: 1103 Paulsen (1103P), 420A, M2, M4 Kober 5BB (K5BB) e SO4. L'obiettivo dell'azione era quello di: i. verificare la funzionalità fisiologica delle chiome in funzione del portinnesto; ii. valutare le performance vegeto-produttive a seconda del portinnesto utilizzato.

Purtroppo, nel primo anno dopo l'impianto (2017) il vigneto è stato gravemente danneggiato da avversità biotiche e abiotiche. La gelata tardiva del 24 e 25 Aprile 2017 ha distrutto tutti i germogli che si stavano sviluppando e ha ucciso una parte delle barbatelle. Le piante che invece sono riuscite a emettere nuovi germogli in seguito alla gelata sono state severamente danneggiate in estate da fauna selvatica. Nell'inverno 2017/2018 si è quindi provveduto a verificare i danni e a ripristinare il vigneto, sostituendo le piante morte e adottando soluzioni che favorissero la crescita dei germogli e prevenissero eventuali danni da gelata e fauna selvatica. Nonostante ciò, nel 2019 il vigneto si presentava ancora in fase di allevamento e molto disforme. Nell'estate del 2019 sono state comunque selezionate nel vigneto nove piante per combinazione d'innesto in funzione di un uniforme e buono stato di sviluppo e, in una giornata particolarmente calda, sono stati misurati il potenziale idrico di rugiada alle 4:00, il potenziale idrico fogliare a mezzogiorno e gli scambi gassosi a mezzogiorno. Non è stata possibile eseguire nessuna analisi dei parametri agronomici o sulla composizione delle uve, in quanto le viti non portavano ancora alcun grappolo.

Tra i vari portinnesti valutati, M2 è risultato avere il potenziale idrico di rugiada più basso (-0.37 MPa), mentre in tutte le altre combinazioni di innesto, il potenziale risultava pari a circa -0,32 MPa (Fig. 22). Alle 12:00 il potenziale idrico fogliare di viti innestate su M2 e 1103P è risultato significativamente inferiore (-1.09 e -1.11 MPa, rispettivamente), rispetto a quello di viti innestate su M4, K5BB o SO4 (in media -1.02 MPa). 420A aveva potenziale idrico fogliare intermedio tra i due gruppi (-1.06 MPa).

Le viti innestate su K5BB hanno esibito una fotosintesi netta significativamente inferiore rispetto alle viti innestate su altri portinnesti (Tabella 13). Nel dettaglio, l'assimilazione netta di viti innestate su K5BB è risultata quasi dimezzata se confrontata con quella di viti innestate su 420A, il portinnesto più performante in termini di fotosintesi netta. M4, 1103P e SO4 hanno esibito un tasso di fotosintesi simile a 420A, mentre K5BB ne esibiva uno significativamente inferiore rispetto 420A, ma superiore rispetto M2.

Anche traspirazione e conduttanza stomatica hanno fornito un risultato simile, con 420A portinnesto più performante, M2 con tassi significativamente inferiori e tutti gli altri portinnesti su valori intermedi. In termini di efficienza di uso idrico, al 6/8/2019 non sono state riscontrate differenze tra i portinnesti

## Conclusioni

L'analisi svolta nel 2019 ha un forte carattere preliminare, in quanto la tipica difformità di sviluppo potrebbe aver

condizionato i risultati osservati, per via di un variabile grado di sviluppo della chioma e ancor di più per un eventuale differito sviluppo degli apparati radicali. Nonostante ciò, i dati suggeriscono che la scelta del portinnesto può condizionare in maniera sensibile lo status idrico e fisiologico delle viti cv. Barbera. In particolare, sembra che M2 possa condizionare leggermente il potenziale idrico delle piante, favorendo una chiusura stomatica precoce. Al contrario, 1103P, nonostante un potenziale idrico particolarmente basso, mantiene elevati tassi di scambi gassosi. Nel presente lavoro, non sono emersi particolari elementi nel merito di M4, il portinnesto considerato di maggior interesse in merito a condizioni di deficit idrico.

Il GOI stima che il vigneto sperimentale entrerà in piena produzione entro il 2021. Ulteriori studi sono necessari per comprendere l'effetto dei portinnesti innovativi M2 e M4 rispetto ai portinnesti convenzionali e la realizzazione del vigneto sperimentale rappresenta una risorsa fondamentale per poter proseguire la valutazione calandola nell'ambiente pedoclimatico dei Colli Piacentini.

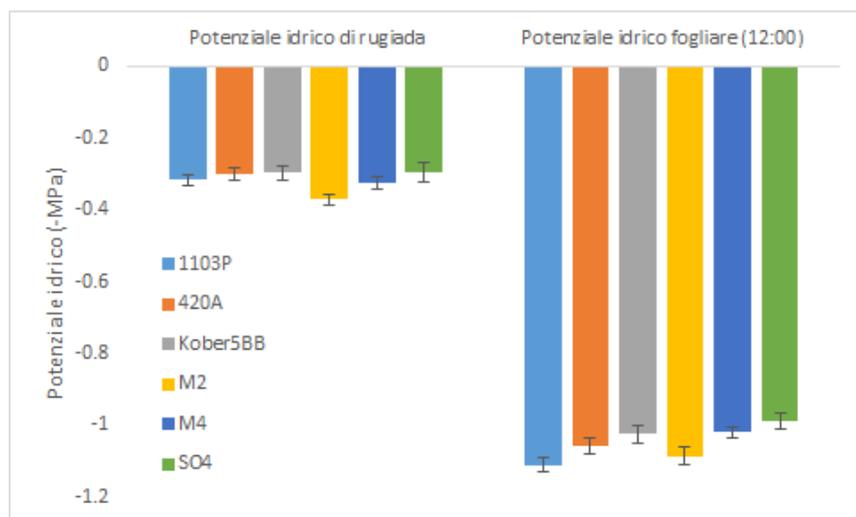


Fig.22. Potenziale idrico di rugiada e potenziale idrico fogliare a mezzogiorno di viti cv. Barbera innestate su differenti portinnesti. Medie e errori standard (n=9)

Tabella 13. Fotosintesi netta, traspirazione, conduttanza stomatica e efficienza di uso idrico di viti cv. Barbera innestate su differenti portinnesti

Portinnesto	Fotosintesi $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$	Traspirazione $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$	Conduttanza stomatica $\text{mimol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$	Efficienza d'uso idrico $\mu\text{mol CO}_2 \text{ millimol H}_2\text{O}^{-1}$
1103P	8.52 ab*	2.25 ab	66,7 ab	3.83
420A	10.20 a	2.66 a	86.7 a	4.09
K5BB	7.27 b	2.02 ab	55.0 bc	3.59
M2	5.34 c	1.75 b	41.7 c	3.02
M4	8.84 ab	2.56 ab	76.7 ab	3.46
SO4	7.79 ab	2.39 ab	70.0 ab	3.22

\*Lettere differenti entro colonna indicano differenza significativa per  $P < 0.05$  (SNK test)

## AZIONE 6

### MONITORAGGIO DELLA MATURAZIONE DELL'UVA IN AREE MONTANE E PEDEMONTANE

L'aumento delle temperature sta modificando gli areali di coltivazione della vite su scala regionale e globale. Nel contesto dell'Emilia, le zone pianeggianti e la prima collina registrano temperature stagionali più alte rispetto alle aree interne nelle vallate appenniniche. In tale contesto, il GOI ha valutato, nell'ambito dell'azione 6, la vocazionalità di differenti località del comprensorio dei Colli Piacentini che differiscono per altitudine e contesto

pedo-climatico. Gli obiettivi dell'azione, nello specifico, consistono nel: i) valutare il decorso della maturazione dei vitigni più rappresentativi del territorio in vigneti posti ad altitudini crescenti ii) verificare la vocazionalità delle zone interne pede-montane per la coltivazione della vite iii) analizzare il tasso di degradazione degli acidi organici nelle uve in zone di prima collina e in zone interne.

Per tre anni le cinetiche di maturazione di Barbera, Ervi, Ortrugo e Malvasia di Candia aromatica sono state seguite in 6 differenti località (Fig. 23): la prima collina del comprensorio della Val d'Arda, in località Bacedasco basso (VdA, 166 m slm), la prima collina della Val Tidone, in località Albareto (VTi, 255 m slm) e quattro differenti località della Val Trebbia, la prima collina della Val Trebbia in località Statto (VTr1, 252 m slm), una prima zona interna in località Donceto (VTr2, 217 m slm), una zona interna e in altitudine in località Margherita (VTr3, 375 m slm), infine un ultimo vigneto localizzato in profonda Val Trebbia in località Bobbio (VTr4, 275 m slm). Nei tre anni, dall'invaatura alla vendemmia sono stati campionati tre gruppi di acini per ciascun vitigno per ogni località, al fine di determinare l'evoluzione di solidi solubili, pH e acidità titolabile delle uve.

Nel 2018, la maturazione dell'Ortrugo è risultata particolarmente rapida in tutti gli areali di prima collina (Fig.24 ). L'accumulo degli zuccheri ha esibito però un certo posticipo quando si valutano gli areali interni della Val Trebbia VTr2 e VTr4. In particolare, in VTr2 e VTr4 il raggiungimento di una concentrazione in solidi solubili nelle uve di 19° Brix è stato raggiunto 7 giorni più tardi rispetto a VdA e VTi. VTr3 ha avuto un accumulo degli zuccheri nelle uve ancor più posticipato rispetto a VTr4, esibendo un passaggio da 15 a 20° Brix molto più lento e graduale rispetto alle altre località. Anche la degradazione degli acidi organici (Figura25) in Ortrugo è risultata antecedente negli areali di prima collina VTi, VTr e VdA, nei quali al 12/8/2018 erano già stati riscontrati valori inferiori a 8 g/L, e successiva nelle aree interne VTr3 e, soprattutto, VTr4, dove la soglia di 8 g/L di acidità titolabile è stata raggiunta ben 15 giorni dopo. Esprimendo la perdita di acidi organici come tasso giornaliero (Figura 26), risulta evidente che nell'areale a maggiore altitudine VTr3 il tasso di degradazione degli acidi organici non abbia mai oltrepassato la soglia di 1 g/L al giorno, mentre in tutti gli altri areali tale tasso ha mostrato un picco compreso tra 1,5 e 2 g/L per giorno. Se ne deduce che negli areali pedemontani a maggior altitudine (VTr3) la degradazione degli acidi organici nelle uve di Ortrugo progredisce più lentamente e risulta quindi maggiormente gestibile. Il 2017 e il 2019, stagioni più calda e più tardiva, rispettivamente, del 2018 hanno esibito un decorso della maturazione simile.

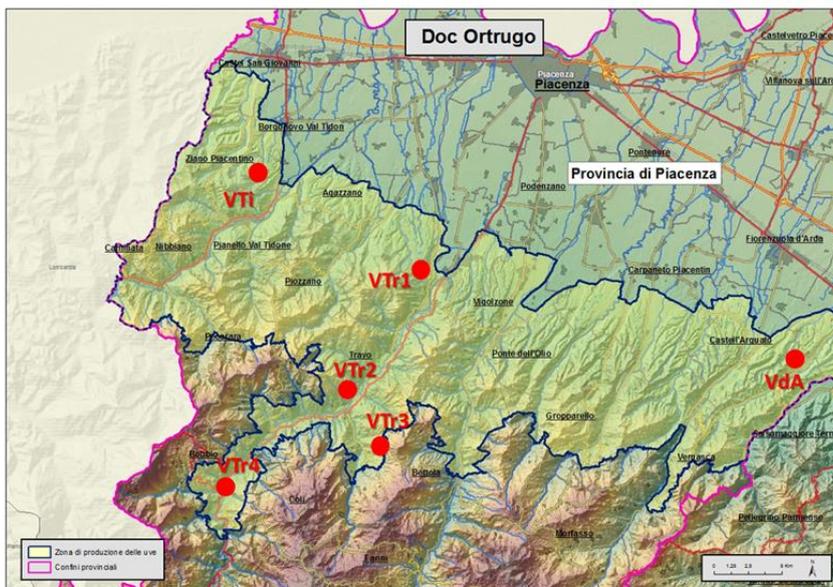
Anche per quanto riguarda la Malvasia di Candia aromatica, le località VTr3 e - soprattutto - VTr4 hanno esibito un decorso della maturazione sostanzialmente posticipato e un più lento declino dell'acidità titolabile delle uve,, rispetto agli areali di prima collina (Figure27 e 28). Nel dettaglio, la soglia di acidità titolabile di 8 g/L, nel 2018 raggiunta da VTi, VdA e VTr1 a metà Agosto, è stata rinvenuta in VTr2 solo 7 giorni dopo e in VTr3 e VTr4 solo 14 giorni dopo, a inizio settembre. Nelle settimane successive, VTr3 ha costantemente mantenuto livelli di acidità titolabile superiori rispetto a VTr4 e alle altre località.

Nelle uve a bacca nera, i risultati sono simili. In VTi e VdA nel 2018, ad esempio, Barbera ha iniziato ad accumulare zuccheri nelle uve a partire dall'ultima settimana di luglio (Figura 29), arrivando alla soglia dei 22°Brix il 27 Agosto. In VTr2, VTr3 e VTr4 l'avvio del processo di accumulo di zuccheri nelle uve è iniziato circa una settimana dopo e le uve hanno mantenuto un ritardo nell'accumulo degli zuccheri di circa 7 giorni rispetto agli areali di prima collina fino a metà agosto (circa 18° Brix). In seguito l'accumulo di zuccheri nelle uve di Barbera in VTr2, VTr3 e VTr4 è ulteriormente rallentato rispetto a VdA e VTi e la soglia di 22° Brix è stata raggiunta solamente il 9 settembre 2018, quasi due settimane dopo rispetto a VdA e VTi. Anche la perdita progressiva di acidità titolabile nelle uve è risultata posticipata nelle località VTr2, VTr3 e VTr4, rispetto a VdA e VTi. Tuttavia, nel caso dell'acidità titolabile (Fig. 30) a partire da metà agosto VTr3 ha esibito un ulteriore rallentamento della perdita di acidità, attestandosi su valori superiori di 2-5 g/L rispetto a VTr2 e VTr4 fino alla fine della stagione. La degradazione degli acidi organici è sotto diretto controllo delle temperature diurne e notturne, che determinano i processi di respirazione a loro carico. E' quindi probabile che la maggiore altitudine di VTr3 abbia avuto un ruolo nel ridurre il tasso di degradazione dell'acido malico durante la maturazione e preservare in Barbera come in Ortrugo e Malvasia di Candia aromatica un maggiore pool di acidi organici.

## Conclusioni

Le aree interne della Val Trebbia hanno dimostrato nei tre anni un'alta vocazionalità per la viticoltura in relazione ai trend climatici e alle relative ripercussioni negative sulla maturazione delle uve. Se confrontati con areali di prima collina, vigneti posti nelle aree pedemontane del comprensorio dei Colli Piacentini, hanno mostrato un accumulo degli zuccheri posticipato e una degradazione degli acidi organici posticipata e più lenta. Ciò risulta di particolare interesse per i vitigni a bacca bianca e per la produzione di vini bianchi e frizzanti, che risultano gravemente penalizzati dalle alte temperature che, sulla prima collina, comportano una rapida degradazione degli acidi organici. Il lavoro su base triennale del GOI ha evidenziato, inoltre, che l'altitudine può avere un effetto più rilevante del posizionamento geografico del vigneto rispetto alla prima collina. In tutti i vitigni e stagioni analizzate, VTr3, località posta a metà della Val Trebbia, ma in una posizione laterale rispetto al corso del fiume e ad un'altitudine di 375 m slm, ha mostrato una perdita di acidità titolabile più lenta e posticipata anche rispetto a VTr4, vigneto in località Bobbio, il più distante dalla prima collina, ma posto direttamente sulla vallata del fiume Trebbia a 275 m slm.

Infine, il gruppo operativo ha anche riscontrato che le aree interne possono essere parzialmente più soggette a fenomeni meteorologici estremi. I vigneti VTr4 sono infatti stati gli unici tra quelli valutati ad essere stati colpiti dalla gelata del 24-25 Aprile 2017, che ne ha azzerato la produzione. Inoltre sempre i vigneti VTr4 nel corso del 2019 sono stati ripetutamente colpiti da grandinate che ne hanno parzialmente compromesso lo stato delle uve.



Fonte: Regione Emilia-Romagna

Fig. 23. Localizzazione dei vigneti oggetto dello studio nella provincia di Piacenza, con particolare riferimento all'areale della DOC 'Ortrugo Colli Piacentini'

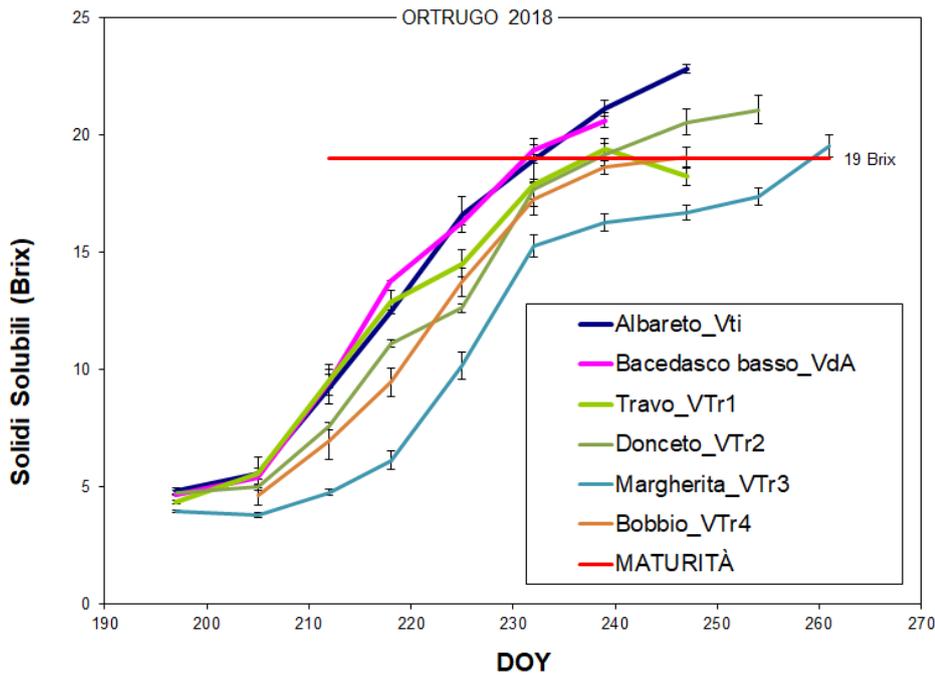


Fig. 24 Evoluzione della concentrazione in solidi solubili nelle uve di Ortrugo nel 2018 in differenti vigneti del comprensorio dei Colli Piacentini. Medie e errori standard (n=3)

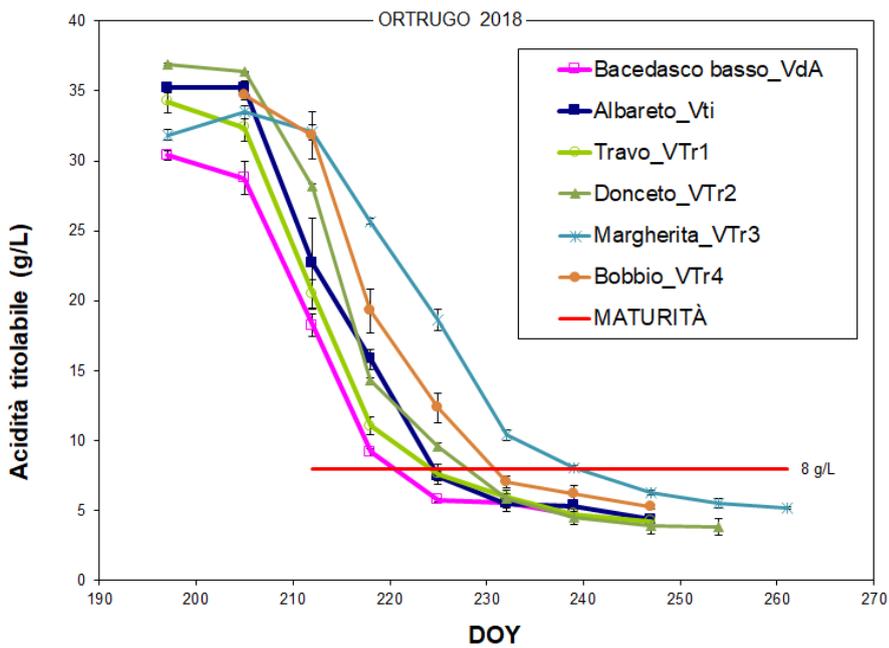


Fig. 25 Evoluzione dell'acidità titolabile delle uve di Ortrugo nel 2018 in differenti vigneti del comprensorio dei Colli Piacentini. Medie e errori standard (n=3)

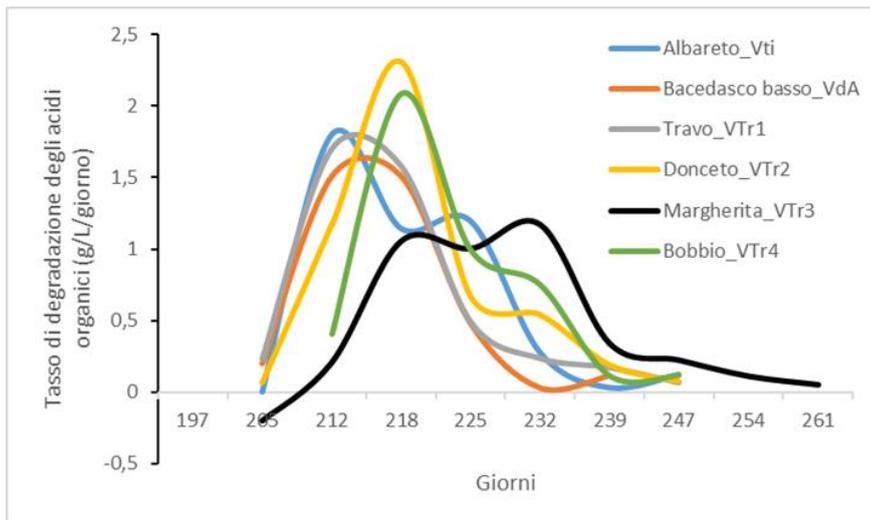


Fig. 26 Evoluzione del tasso di diminuzione di acidità titolabile delle uve di Ortrugo nel 2018 in differenti vigneti del comprensorio dei Colli Piacentini.

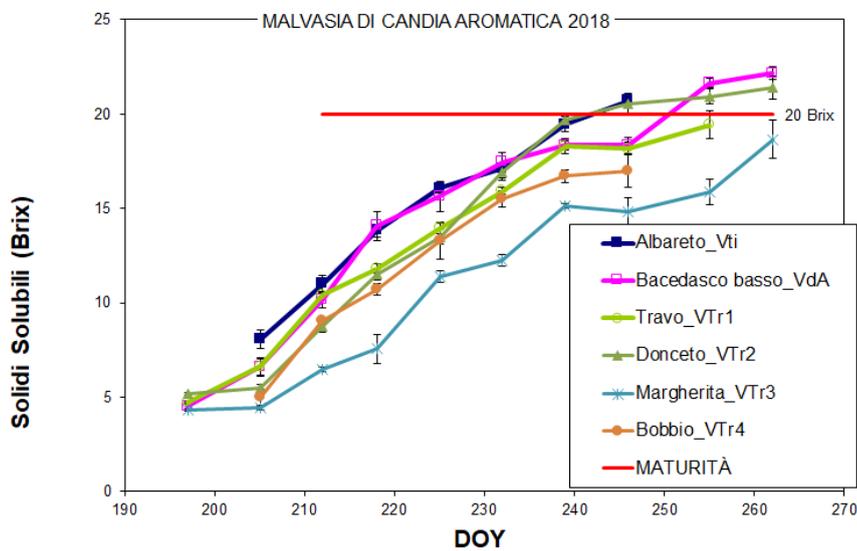


Fig. 27 Evoluzione della concentrazione in solidi solubili nelle uve di Malvasia di Candia aromatica nel 2018 in differenti vigneti del comprensorio dei Colli Piacentini. Medie e errori standard (n=3)

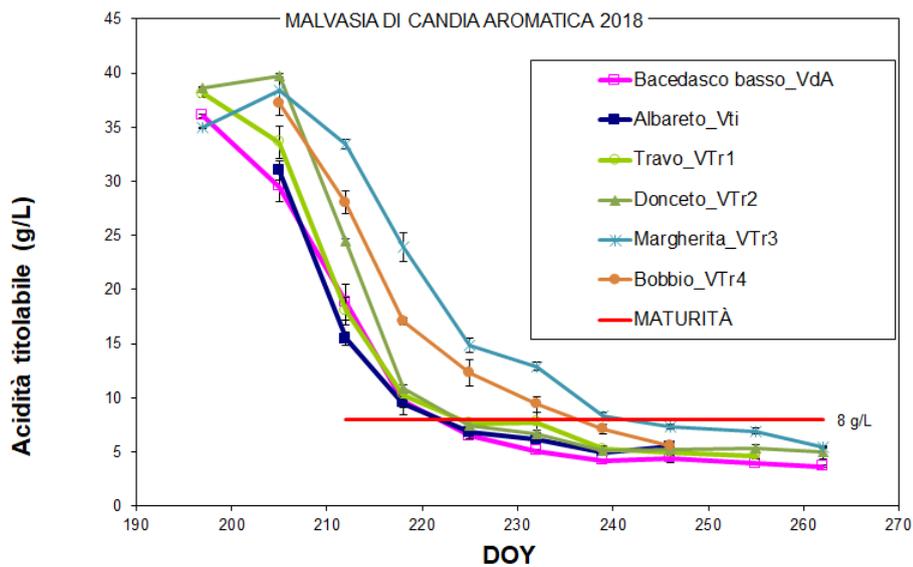


Fig.28 Evoluzione dell'acidità titolabile delle uve di Malvasia di Candia aromatica nel 2018 in differenti vigneti del comprensorio dei Colli Piacentini. Medie e errori standard (n=3)

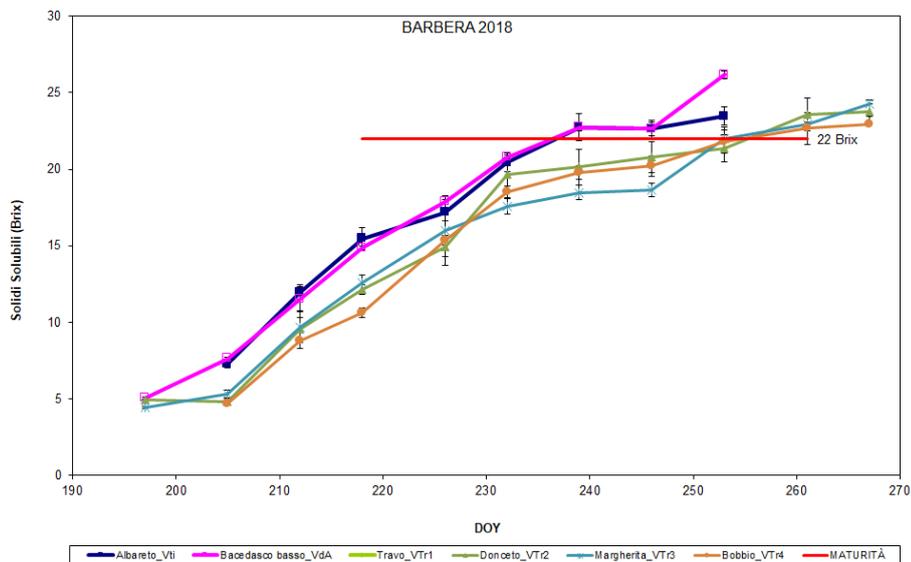


Fig. 29 Evoluzione della concentrazione in solidi solubili nelle uve di Barbera nel 2018 in differenti vigneti del comprensorio dei Colli Piacentini. Medie e errori standard (n=3)

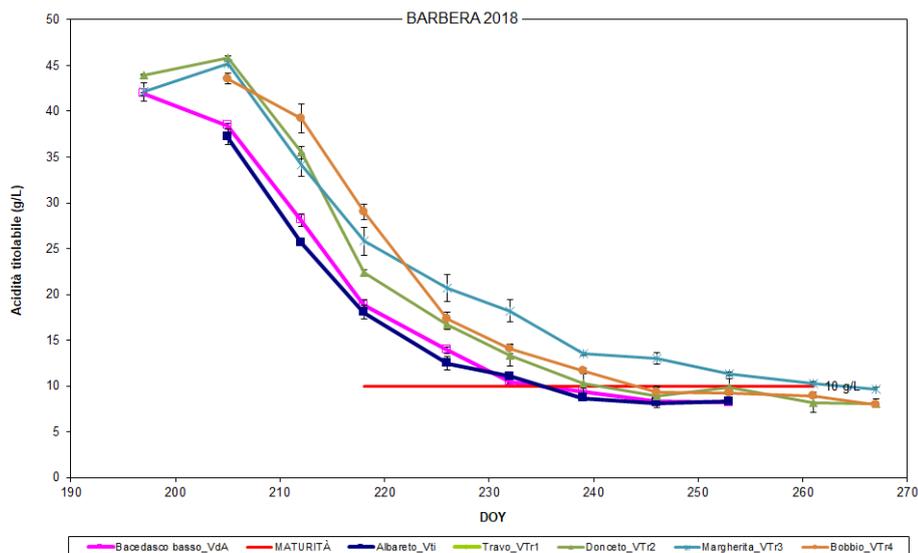


Fig. 30 Evoluzione dell'acidità titolabile delle uve di Barbera nel 2018 in differenti vigneti del comprensorio dei Colli Piacentini. Medie e errori standard (n=3)

## CONSIDERAZIONI GENERALI CONCLUSIVE

Con la stagione 2019 si è concluso il progetto ValorInVitis finanziato nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale dell'Emilia Romagna e finalizzato all'ampliamento e valorizzazione della biodiversità per una gestione competitiva e sostenibile della viticoltura piacentina. Un progetto coordinato dall'Università Cattolica del Sacro Cuore che ha visto, inoltre, il coinvolgimento delle società Horta srl (servizi per l'agricoltura), Vinidea (attività di formazione e divulgazione tecnico-scientifica) e di ben otto aziende vitivinicole del territorio.

A partire dalla campagna 2017, le imprese agricole hanno ospitato attività dimostrative orientate alla: i) verifica dell'adattabilità varietale dei vitigni minori del Piacentino, ii) valutazione del nuovo vitigno da incrocio Ervi rispetto ai parentali Barbera e Croatina, iii) approfondimento delle cinetiche di maturazione dell'uva in aree montane e pedemontane nonché di effettuare uno screening preliminare di materiale genetico innovativo per la valutazione dell'adattabilità di iv) nuovi portinnesti tolleranti lo stress idrico e di v) ibridi di ultima generazione resistenti a peronospora e oidio alle condizioni pedo-climatiche del Piacentino per i quali si può ipotizzare un utilizzo molto ridotto di pesticidi.

I risultati evidenziano le potenzialità del germoplasma viticolo nell'ottica dell'innovazione e della differenziazione delle produzioni locali nonché di resilienza al cambiamento climatico. Il Piano si è concretizzato nell'individuazione di vitigni locali minori alternativi e/o complementari all'Ortugo, quali Barbesino e Molinelli, meno sensibili alla degradazione degli acidi organici nella fase finale della maturazione e idonei a fornire soluzioni utili a mantenere e potenziare l'identità di areale idoneo alla produzione di vini frizzanti.

Il Piano ha altresì contribuito alla caratterizzazione del vitigno da incrocio Ervi (Barbera x Croatina) riscuotendo l'interesse di numerosi viticoltori e riproponendo, supportati da una rigorosa caratterizzazione triennale delle performance del vitigno rispetto ai parentali, il tema della valorizzazione del vitigno nell'ambito dei disciplinari di produzione.

Le attività condotte in Val Trebbia, assunta come territorio rappresentativo delle aree più interne, pedemontane e disagiate, hanno mostrato come la viticoltura possa sfruttare condizioni climaticamente più favorevoli in termini di altitudine e di esposizione garantendo la tipicità delle produzioni locali in un'ottica di surriscaldamento globale. A titolo d'esempio, nelle aree più interne la Malvasia di Candia aromatica e l'Ortugo hanno raggiunto la maturità tecnologica con un ritardo di circa 7-10 giorni, un posticipo utile a ricollocare l'epoca di vendemmia in un periodo della stagione più favorevole al raggiungimento degli standard di qualità tecnologica e aromatica.

Il Piano ha già fornito risultati concreti per tutte le aziende coinvolte e, specialmente per le imprese operanti in Val Trebbia, ha permesso la realizzazione di eventi promozionali legati alla disseminazione dei risultati. Tuttavia, in aggiunta alle suddette ricadute di carattere ambientale e delle prospettive per le aree svantaggiate, ValorInVitis

ha altresì permesso di avviare meccanismi che possano garantire in futuro la presenza di operatori di vigneto. Tra questi sono state realizzate attività con lo scopo di avvicinare i giovani e gli extracomunitari al lavoro nel vigneto, facendolo anzitutto conoscere nella realtà pratica e valorizzandolo come attività di grande soddisfazione personale, salubre e con funzione sociale.

Data ..... IL LEGALE RAPPRESENTANTE.....