



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**  
Dipartimento di Territorio e Sistemi Agro-Forestali - TESAF

**LAUREA IN SCIENZE E TECNOLOGIE VITICOLE ED  
ENOLOGICHE**

**VITIGNI RESISTENTI E IL LORO IMPATTO ECONOMICO**

RELATORE : Vasco Boatto Ladislao

LAUREANDO : Riccardo Rossi

**ANNO ACCADEMICO 2021-2022**

## **Indice :**

- LA VITE :LE SUE ORIGINI
- ARRIVO INDESIDERATO DI TRE PARASSITI
- L'OIDIO :IL PRIMO PARASSITA AD ARRIVARE
- LA FILLOSSERA :IL PARASSITA PIU AGGRESSIVO
- LE PRIME SOLUZIONI AL PROBLEMA
- LA PERONOSPORA
- TECNICHE UTILIZZATE AD OGGI
- LE RISORSE GENETICHE DELLE PIANTE E LA RISPOSTA ALLE MALATTIE
- GRADO DI RESISTENZA DELLE PRINCIPALI VARIETA'
- I VITIGNI RESISTENTI CHIAMATI IBRIDI
- L'UTILIZZO DI PESTICIDI NEI VITIGNI TRADIZIONALI
- MERCATI DI MAGGIOR INTERESSE DEI VITIGNI RESISTENTI
- LA CONVENIENZA ECONOMICA DEI VITIGNI RESISTENTI
- VALORI MEDI DI PRODUZIONE DEI VITIGNI RESISTENTI
- VALORI MEDI DI ALCUNI PARAMETRI
- VINI PIWI :LA PROVA AL PALATO
- ANALISI TECNICO ECONOMICA DEI VITIGNI RESISTENTI
- REALTA' ECONOMICHE CONSOLIDATE NEL MONDO DEI VITIGNI RESISTENTI
- CONCLUSIONI

## **La vite: le sue origini**

La vite è una pianta che ha delle origini antichissime. Fin dal 3500 a.c. si trovano tracce di coltivazione della vite per la vinificazione. Le prime coltivazioni di vite in Italia le riscontriamo nel 700 a.c. nel Meridione e vennero fatte dagli Antichi Greci durante il periodo della colonizzazione. Successivamente furono gli Antichi Romani che la coltivarono e la diffusero in parecchie aree mediterranee, alternando grandi momenti di produttività ad altri periodi di grande miseria a seconda dei diversi periodi storici.

Nella seconda metà 800 la coltivazione della vite era ampiamente consolidata e veniva propagata per talea .

A fine inverno si prelevava da una vite adulta un di tralcio con 2 gemme detto talea, e lo si piantava nel terreno fino al suo radicamento. In primavera la talea radicata germogliava e dava origine a una pianta uguale alla pianta madre , diventando perciò un clone della pianta madre .

I vigneti inoltre non necessitavano di molti interventi durante l'anno. Si effettuava la potatura invernale e una concimazione .

## **Arrivo indesiderato di tre Parassiti**

Purtroppo assieme alla coltivazione della vite arrivarono in Europa tre parassiti provenienti dalle Americhe che hanno messo in ginocchio la viticoltura di allora.

Si trattava di due parassiti fungini: Oidio e Peronospora, e un insetto: Fillossera. Già prima della metà dell'800 c'erano stati dei contatti tra Europa e America attraverso scambi commerciali e scientifici, ma essendo i viaggi molto lunghi (anche di alcuni mesi), i funghi e gli insetti durante l'attraversata dell'Atlantico morivano per mancanza di cibo o di condizioni ambientali poco propense per il loro sviluppo. Si ipotizza che questi parassiti siano arrivati verso la metà dell'800 perché esso coincide con il periodo dell'attraversata degli Oceani attraverso navi a vapore che ci metteva molto meno rispetto a prima permettendo così ai parassiti di resistere.

## L'Oidio :il primo parassita ad arrivare

Il primo parassita ad arrivare è l'oidio: nel 1845 lo osservò un giardiniere inglese, Edward Tucker, su una pianta in una serra e in suo onore i botanici lo battezzarono *Oidium tuckeri* . Nel 1849 arriva in Francia e l'anno successivo fa la sua comparsa anche nei vigneti Italiani.

I viticoltori cominciarono ad osservare una polverina bianca sulle foglie e sui grappoli che in breve li deturpavano. I danni furono ingentissimi e la spiegazione delle cause purtroppo non fu immediata. Si cominciò a dare la colpa un po' a tutto: alla gelata dell'inverno precedente, all'eruzione dell'Etna e anche al fumo delle locomotive a vapore della nuova ferrovia .Si provò di tutto per combattere il diffondersi della malattia. Si utilizzò la cenere, la calce, il sapone e infine lo zolfo.

Si scoprì che proprio quest'ultimo nella forma in polvere aiutava in modo considerevole a debellare il fungo e al controllo della malattia.



## La Fillossera il parassita più aggressivo

Successivamente all'oidio arrivò un'altro parassita ancor più aggressivo chiamato Fillossera . Per tale ragione si cercò di dare una risposta importante al problema avviando un'attività di selezione genetica cercando di ottenere delle viti che resistessero a questi parassiti.

La fillossera in Italia fu scoperta nell'ultimo ventennio dell'800 e colpì più di un milione di ettari e cioè circa il 25% della superficie viticola italiana di allora, che provocò l'emigrazione oltre oceano di diverse migliaia di agricoltori italiani che andarono ad incrementare le coltivazioni locali.

La vite americana rispetto alla nostra dopo migliaia di anni di esposizione ai parassiti si era coevoluta con queste malattie fino a divenire immune e pertanto coltivabile con minori problemi rispetto ai nostri.

La nostra *Vitis vinifera* infatti era molto suscettibile alle malattie, questo perché non era mai entrata in contatto prima con questi parassiti.

Tutto ciò ha causato gravi danni alla viticoltura del vecchio continente, suscitando la fortissima preoccupazione negli operatori, tanto da arrivare a ipotizzare una possibile estinzione o limitazione della viticoltura europea .

Per le viti di un sol vigneto che si trovano in condizioni eccezionali tanto per la loro età che per il loro sviluppo del sistema radicale e qualità di terreno ,è stata calcolata la loro morte economica nel settimo anno dell' infezione con tre prodotti normali nei primi tre anni .Nella contrada Due Palmenti sono molti i vigneti nei quali venne fissata la morte economica nel quinto e sesto anno della loro infezione con due prodotti normali nei primi due anni .

Non così si è proceduto nelle altre località dove condizioni di terreno e di sviluppo radicale rendono meno resistenti all'azione della fillossera le viti.

In non poche proprietà la morte economica si è fissata nel quarto anno dell'infezione con un prodotto normale nel primo anno .Il pericolo d 'invasione per le viti immuni della zona infetta o per quelle della zona di sicurezza ,fatta qualche eccezione, non supera un anno

Nelle ricerche dei suddetti elementi mi venne dato di osservare in tre saggi, radici completamente putrefatte nella loro parte superiore per 20 o 30 centimetri

Al di sotto di tale lunghezza il grado di putrefazione diminuiva sino a scomparire del tutto nella parte inferiore dove erano vegete e sane con molte fillossere

Mal quindi s'appoggono coloro che dalla profondità delle radici traggono argomento per dare alle viti in queste condizioni una grande resistenza credendo fra le altre cose che la fillossera non possa agire sopra una parte, rendendola putrefatta o talmente alterata da non permettere il passaggio dei succhi nutritivi attraverso di essa . ( Annali di agricoltura. 1882).



## Le prime soluzioni al problema

Un grande viticoltore francese Lèopold Lalliman nella propria collezione di viti europee ed americane, si accorse che la Fillossera colpiva nella vite Europea le radici formando nodi e bollosità portando alla morte della pianta; mentre in quelle americane venivano colpite le foglie creando delle bollosità ,ma le radici rimanevano intatte

Egli dimostrò che le viti Americane erano resistenti alle forme radicolose (forme di fillossera che vanno a colpire le radici ) mentre le viti Europee erano resistenti alle forme gallecole (forme di fillossera che vanno a colpire la foglia ) della fillossera.

Dopo questa scoperta si iniziò a procedere con delle sperimentazioni a Bordeaux e Montpellier e si iniziarono a commercializzare portainnesti di vite americana.

Si è cercato di trovare la soluzione alla fillossera innestando la vite europea su un portainnesto che fornisce l'apparato radicale americano .

La tecnica usata ed attuale per la propagazione della vite è un innesto a tavolo di una marza su una talea entrambe in riposo vegetativo, che , dopo un periodo in ambiente caldo ,vengono messe ad attecchire e radicare prima di essere trapiantate in vivaio.

Successivamente si iniziò ad approfondire la ricerca e si cercò di individuare delle varietà di viti americane in grado di adattarsi al meglio alle condizioni ambientali e territoriali europee .

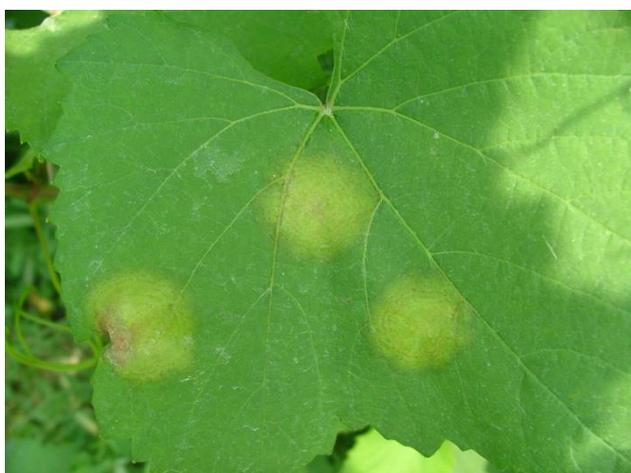
Iniziò un profondo cambiamento della viticoltura europea che aveva come scopo la selezione di varietà di vite ibride (fra vite europea e vite americana) più affini al portainnesto e più produttive. Questo ha avuto come conseguenza l'abbandono di molte varietà locali e l'omologazione dei vini più

diffusi sul mercato mondiale. Fu grazie ai gravi danni provocati dalla fillossera che si innescò un meccanismo di innovazione ed evoluzione della viticoltura europea.

## La Peronospora

Una trentina d'anni dopo oidio e fillossera compare la Peronospora. È un Oomicete "*Plasmopara viticola*" che nel 1830 era già stato descritto in America settentrionale e dove probabilmente era già presente da tempo su tutte le viti americane senza generare danni degni di nota. Quelle specie di viti erano il risultato di una lunga selezione naturale che le aveva dotate di geni di tolleranza/resistenza al patogeno. Nel 1878 il primo caso di *Plasmopara viticola* scoppia a Bordeaux., il patogeno fu poi registrato a Pavia da un giovane fitopatologo italiano.

Si diffuse successivamente molto in Francia, Italia e in tutte le regioni vitivinicole più importanti europee. Questo fungo era molto diffuso nelle zone dove le precipitazioni erano consistenti o dove, a causa di un'eccessiva vegetazione, si verificavano ristagni di umidità.



A Pierre Marie Alexis Millardet professore di botanica dell'Università di Bordeaux venne un'intuizione fortuita ma allo stesso tempo geniale. Nel 1882 percorrendo strade di campagna nella regione del Médoc, notò che le viti all' interno dei vigneti erano fortemente colpite da peronospora, ma quelle a bordo strada avevano aspetto sanitario migliore ed addirittura alcune senza sintomi eclatanti. Ciò si spiegava con un fatto molto curioso, all' epoca gli agricoltori, mettevano una miscela di solfato di rame e calce, maleodorante e tossica, sulle viti lungo la strada per scoraggiare i "ladri d'uva" che saccheggiavano i grappoli. Questa miscela evidentemente proteggeva foglie e grappoli della vite.

Sulla scorta di queste osservazioni Millardet fece delle prove di difesa dalla peronospora e creò la *poltiglia bordolese*.

Da Bordeaux fino ad arrivare in tutta Europa si è trattata la vite con la poltiglia bordolese per frenare la peronospora .

Questa preparazione è ottenuta da un processo di neutralizzazione del solfato rameico pentaidrato con idrossido di calcio. La neutralizzazione è necessaria per poter eliminare la fitotossicità del solfato di rame puro , e questo permette l'utilizzo diretto della poltiglia bordolese in sospensione.

## **Tecniche utilizzate ad oggi**

### **La selezione clonale**

I metodi di miglioramento genetico tradizionale per la vite sono la selezione clonale e l'incrocio/ibridazione.

Per selezione clonale si intende quella procedura che identifica le mutazioni solitamente che non si notano dal punto di vista fenotipico. Per la vite si deve seguire un particolare protocollo di selezione clonale presente nel Decreto del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali del 6 Febbraio 2001 nel quale vengono indicate le varie fasi da seguire.

L'iter inizia con la valutazione della variabilità di un vitigno e l'individuazione delle piante madri dei presunti cloni, in base alle caratteristiche che interessano al selezionatore, su cui si effettuano poi dei test fitosanitari per poter in un seconda procedura scartare i cloni non adatti.

Individuati i cloni interessanti, per cui è possibile effettuare risanamento mediante termoterapia o coltura in vitro di meristemi apicali nel caso non si siano superati i test fitosanitari, si passa alla costituzione di almeno un vigneto di moltiplicazione, con minimo 20 ceppi per ogni biotipo sullo stesso portinnesto, e si effettuano rilievi agronomici sulle discendenze clonali per almeno 3 annate per assicurarsi che il carattere per cui quel clone è stato individuato sia stabile nel tempo e per poter verificare la correttezza dei dati ricavati.

Questo iter di selezione è uguale sia per le uve da vino che da tavola. Però nei vitigni da uva da vino è presente un passaggio in più in cui si devono effettuare una serie di analisi per valutare le potenzialità enologiche; ovvero la presenza di polifenoli, di acidità e di zuccheri.

Superato positivamente l'iter, il clone, che deve mostrare caratteristiche migliori rispetto alla media delle popolazioni da cui deriva, potrà essere sottoposto alla procedura di omologazione, per il quale è competente il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

## L'incrocio/ibridazione

Si definisce incrocio l'unione di due individui appartenenti alla stessa specie mentre ibridazione l'incrocio tra due individui appartenenti a specie o generi diversi. Gli ibridi sono stati il risultato di incroci spontanei o effettuati dai viticoltori nelle colonie americane tra i vitigni locali e il materiale vegetativo di viti portate dall'Europa, e hanno avuto maggiore successo per le uve da tavola rispetto a quelle destinate alla vinificazione, che hanno avuto invece una certa difficoltà nel trovare un posto accanto alle varietà di V. Vinifera poiché erano già molto apprezzate e fortemente legate al territorio e alla tradizione.

Non ha avuto il successo sperato anche perché durante il processo produttivo si otteneva un mosto molto ricco di pectine le quali durante la fase di vinificazione producevano grandi quantità di metanolo (cancerogeno).

L'altra eterozigosi che caratterizza la vite comporta un importante carico di alleli recessivi sfavorevoli. Per evitare il fenomeno della depressione da inbreeding, che porta alla comparsa dei caratteri recessivi e per cui non è conveniente protrarre a lungo l'autofecondazione, si considera come miglior metodo per il breeding l'incrocio tra i migliori individui di linee non imparentate, ricorrendo occasionalmente a reincroci per concentrare le combinazioni di caratteri desiderabili.

### **Esecuzione di rilievi ed analisi per almeno tre annate** (vigneto in piena produzione)

Rilievi vegeto-produttivi indispensabili:

- epoche fenologiche (germogliamento, fioritura, invaiatura e maturazione);
- fertilità delle gemme
- peso medio del grappolo
- produzione per ceppo - incidenza delle principali malattie
- curve di maturazione (prelievo di campioni di acini nel corso della maturazione e determinazione del contenuto in zuccheri, acidità totale e pH)
- + rilievi specifici legati allo scopo della selezione.

### **Valutazione delle potenzialità enologiche**

varietà con uva a bacca colorata:

- a) profilo degli antociani della buccia.
- b) profilo degli acidi idrossicinnamici legati all'acido tartarico della buccia e della polpa.
- c) profilo dei flavonoli della buccia.
- d) indici di antociani totali a maturazione
- e) microvinificazione per almeno 2 annate con analisi chimiche e sensoriali.

varietà con uva a bacca bianca:

- a) microvinificazione per almeno 2 annate con analisi chimiche e sensoriali.

## **Le risorse genetiche delle piante e la risposta alle malattie**

Le piante sono spesso esposte ai patogeni, ma entro certi limiti, riescono a sviluppare meccanismi di resistenza nei loro confronti nel corso dell'evoluzione. La pianta "non ospite", è incapace di soddisfare le esigenze vitali del patogeno e/o possiede barriere strutturali e chimiche che non permettono l'infezione, alternativamente la pianta può riconoscere il patogeno e attivare meccanismi di resistenza che bloccano l'infezione (resistenza dell'ospite), oppure la pianta è suscettibile al patogeno (compatibile) tuttavia vi sono condizioni ambientali che non permettono l'instaurarsi dell'infezione.

Le piante superiori hanno due meccanismi di difesa: le "difese passive" (costitutive) ovvero barriere strutturali e chimiche precostituite che hanno il ruolo di escludere la maggior parte dei microrganismi e le difese attive (o inducibili) che solo al bisogno, ad esempio su stimolo di molecole estranee, innescano una risposta rapida di difesa.

Ciascuna delle due linee di difesa a loro volta sono costituite da altre due sezioni a seconda che le difese siano chimiche o strutturali. Le difese passive strutturali sono rappresentate dai tessuti e dalle strutture cellulari che si frappongono fisicamente al patogeno: stomi, epidermide costituita da cellule appiattite tenute insieme dalla pectina (che è un polisaccaride la cui unità monomerica è l'acido galatturonico che può essere variamente esterificato al fine di rendere più difficoltosa la lisi enzimatica da parte del patogeno); anche tricomi e cuticola sono costituiti da composti che fungono da barriera per i microrganismi grazie rispettivamente a isoprenoidi mono e di terpenici e monolignoli parzialmente uniti tra loro ed esterificati con acidi grassi idrossilati. Le difese passive chimiche comprendono una serie di metaboliti secondari aventi una generica attività biocida. Alcuni di essi sono presenti nella cellula integra mentre altri si ritrovano in forma di precursori inattivi che poi a loro volta sono attivati da enzimi che vengono liberati dalla pianta solo ed esclusivamente in seguito al danneggiamento di un comparto cellulare. La loro localizzazione è spesso concentrata negli strati cellulari più esterni dei vari organi della pianta, nei quali risulta più facile poter interferire con i patogeni. Tra questi composti chimici vi sono le saponine, i glucosidi cainogenici, i glucosinolati, i lattoni insaturi, i fenoli. Esiste anche un gruppo di sostanze proteiche come le tionine, le taumatine e le difensine rinvenute per lo più nei semi e negli organi di riserva che hanno il ruolo di alterare la permeabilità della membrana dei patogeni andando complessivamente a contribuire alla resistenza della pianta.

La risposta attiva dipende dalla capacità della pianta di riconoscere il patogeno attraverso i propri recettori situati all'esterno e all'interno della cellula e l'efficacia di tale azione dipenderà per gran parte dalla velocità di tale risposta. Le difese attive sono quelle che vengono messe in atto nel momento in cui la pianta riconosce il patogeno; ne scaturiscono una serie di eventi a livello cellulare e biochimico nei quali sono coinvolti una serie di messaggeri secondari che a loro volta sono responsabili della trasduzione di vari segnali molecolari che a livello nucleare inducono la trascrizione di geni codificanti per proteine di difesa ed enzimi coinvolti nelle difese inducibili. Le difese attive strutturali della pianta sono limitate nel punto d'ingresso del patogeno e sono rappresentate dalla formazione di callosio e risposte di ipersensibilità.

Questa “hypersensitive response” (HR) è una sorta di “suicidio programmato” condotto attivamente da parte della cellula vegetale a seguito del contatto con il patogeno.

Nel giro di 24 ore dal contatto con l’agente scatenante, la cellula vegetale attraverso l’accumulo e/o il rilascio di composti tossici in particolare rappresentati dai prodotti di reazioni di ossidazioni (reactive oxygen species – ROS: anioni superossido, perossido di idrogeno, radicali idrossilici), crea le condizioni poco ospitali per il patogeno che viene, se non ucciso, compartimentalizzato nel punto di contatto. Le difese attive chimiche invece possono distinguersi in: sintesi di fitoalessine e produzione di proteine PR (pathogenesis related proteins). Le fitoalessine sono composti a basso peso molecolare come fenoli e terpenoidi, ad azione antimicrobica, prodotti dalle piante in seguito ad inoculazioni o contatto con microrganismi; la loro azione è aspecifica verso un ampio spettro di patogeni e riescono ad essere attive solo nei primi stadi dell’infezione. Le proteine PR, sono utilizzate dalle piante contro i fattori di stress, hanno un ruolo molto importante nella difesa; sono accumulate a livello apoplastico e sono stabili a pH acido e resistenti alle proteasi. Il loro accumulo è generalmente associato all’istaurarsi della resistenza sistemica acquisita. Vengono suddivise in 17 famiglie che si differenziano per diverso peso molecolare, ma tutte coinvolte nell’attività difensiva della pianta contro diversi organi bersaglio del patogeno. La sintesi ex novo di questi composti tossici per il patogeno è innescata dalla presenza del patogeno e/o dalle interazioni pianta-patogeno con sostanze dette elicitori. Inizialmente il termine elicitore veniva utilizzato solamente per descrivere molecole in grado di indurre la produzione di fitoalessine, ma ad oggi comprende tutti quei composti in grado di stimolare una qualsiasi forma di difesa in pianta (Eder e Cosio, 1994). Gli elicitori possono essere classificati in diversi modi, ad esempio si suddividono in aspecifici e specifici: i primi sono in grado di stimolare una resistenza non ospite-specifica, mentre i secondi inducono tipicamente una resistenza ospite-specifica; oppure possono essere suddivisi in biotici o abiotici in base alla loro origine.

Gli elicitori aspecifici si suddividono in esogeni, ossia prodotti dal patogeno, ed endogeni, ovvero provenienti dalla pianta in seguito all’interazione con il patogeno. Tutti gli elicitori, tuttavia, innescano una serie di segnali molecolari in grado di attivare la trascrizione di geni di difesa. Gli elicitori aspecifici esogeni sono frammenti di parete cellulare, frammenti di flagelli, acidi grassi, steroli, proteine e glicopeptidi; gli elicitori aspecifici endogeni sono principalmente frammenti della parete cellulare vegetale, rilasciati in seguito all’aggressione degli enzimi litici del patogeno, ad esempio gli oligogalatturini.

Gli elicitori specifici sono molecole prodotte esclusivamente da determinati ceppi di patogeni solo verso alcune varietà di piante; sono i prodotti dei geni di avirulenza del patogeno, i quali inducono una resistenza ospite specifica in seguito all’interazione con dei recettori codificati dai geni di resistenza della pianta. Sono rappresentati per lo più da proteine, peptidi e siringolidi.

Complessivamente, quindi, le piante possono mettere in atto 3 tipi di risposte attive di difesa: primarie, secondarie e terziarie. Le risposte primarie, riconducibili all’HR, si concentrano nelle cellule a diretto contatto con il patogeno e si manifestano con necrosi dei tessuti dell’area toccata dall’infezione. Le risposte secondarie si evidenziano nelle zone limitrofe a quelle interessate dalle risposte primarie e sono indotte da segnali generati da queste ultime (“local acquired resistance”, LAR); le molecole segnale sono per lo più forme reattive dell’ossigeno e dell’azoto, tali composti fungono anche da elicitori per la morte cellulare programmata.

Successivamente a queste due forme di difesa si verifica un accumulo di acido salicilico che raggiungendo i vari organi, funge da segnale di attivazione per la resistenza sistemica acquisita (“systemic acquired resistance”, SAR).

SAR si sviluppa dopo intervalli di tempo anche ampi (1-2 e più giorni) e può essere innescata sia da elicitori biotici che abiotici a livello radicale o epigeo e comporta una risposta sistemica totale. Infine, c'è una risposta terziaria che è indotta da rizobatteri e quindi solo da elicitori biotici nelle radici che genera una risposta assimilabile a SAR, denominata resistenza sistemica indotta (“induced systemic resistance”, ISR) e mediata principalmente da acido jasmonico (JA) ed etilene (ET). La produzione di acido jasmonico e di etilene è scaturita da agenti necrotrofici mentre quella dell'acido salicilico da patogeni biotrofici. Le piante possono dunque attivare diverse vie di difesa in funzione al tipo di patogeno presente (Garcia et al., 2006).

Questi meccanismi di resistenza naturali che le piante hanno sviluppato nei secoli col processo evolutivo, possono essere sfruttati in diversi modi dall'uomo per scopi agricoli. Ad esempio, attraverso dei formulati commerciali è possibile stimolare l'attivazione di geni di difesa presenti nel corredo genetico di una pianta prima che incontri il patogeno; inoltre, la biodiversità genetica può essere utile anche per il miglioramento genetico, ad esempio introducendo dei geni di resistenza desiderati da individui che li possiedono alle piante da coltivare che magari ne sono prive; ad esempio, si sta lavorando alla produzione di nuovi vitigni ibridi geneticamente resistenti a peronospora e oidio (Crespan et al., 2021).

Tutte le varietà di *V. vinifera* sono accomunate dalla suscettibilità nei confronti di *P. viticola*. L'interazione ospite patogeno è sempre sotto un controllo di segnali legati alla diversificazione a loro volta dovuti all'evoluzione della specie e purtroppo *V. vinifera*, specie di origine eurasiatica non è si è coevoluita con *P. viticola* prima della fine del XIX secolo; pertanto, non possiede basi genetiche di resistenza e in entrambe le sottospecie di vite europea, la sativa e la silvestris, la colonizzazione del mesofillo da parte del patogeno non incontra ostacoli. Tuttavia all'interno del genere *Vitis* sono state anche osservate differenti interazioni ospite-patogeno che corrispondono a diverse strade evolutive (Jürges et al., 2009); queste specie appartenenti soprattutto al ceppo americano (*V. rotundifolia*, *V. riparia*, *V. cordifolia*, *V. rupestris* e *V. berlandieri*), pur essendo inadatte alla produzione di vino, sono geneticamente predisposte ad una resistenza nei confronti del patogeno a seguito di una forte selezione dovuta alle condizioni ambientali in cui si sono sviluppate, infatti è stato analizzato come l'inibizione dello sviluppo del patogeno si verifichi in modo molto rapido dopo l'incistamento delle zoospore. Anche nelle specie asiatiche non siberiane, *V. coignetiae*, *V. ficifolia*, *V. quinquangularis* e *V. jacquemontii*, il processo infettivo del patogeno non ha successo, infatti le zoospore anche in questo caso non si incistano e si formano solo ife in superficie che però non producono sporangiofori funzionali.

Le soluzioni possibili contro i principali agenti fungini della vite in questo senso, possono essere la costituzione di nuove varietà resistenti alle malattie ottenute attraverso un processo di miglioramento genetico tradizionale: incrocio e successiva selezione; altre possibilità sono inoltre offerte dall'ingegneria genetica, ad esempio la modificazione di vecchie varietà tramite cisgenesi (con la quale viene inserito un gene di un organismo della stessa specie) e genome editing (inteso come “correttore di errori genetici” del DNA perché in maniera altamente specifica). Un'altra strada percorribile è quella di analizzare il patogeno andando a neutralizzare la sua virulenza, ad esempio applicando molecole in grado di inattivare o silenziare i geni responsabili dell'infezione (Haile et al., 2021).

Nella situazione legislativa attuale, la possibilità di diffusione delle varietà resistenti nel nostro paese è regolata dalle norme del Decreto Legislativo 61/2010 e dalla Legge 238/2016, che stabiliscono il divieto di utilizzare gli incroci tra la V. vinifera e altre specie del genere Vitis per la produzione di vini DOC e DOCG. Secondo il corrente EU Reg.1308/2013 vi è divieto di coltivazione di ibridi resistenti che presentino meno del 95% di genoma della vite tradizionale, oltre al fatto che le uve derivanti da queste piante possono essere destinate solamente alla produzione di vini generici o IGT.

In Italia i vitigni resistenti, iscritti al registro nazionale delle varietà di vite sono: il Bronner coltivabile in Veneto, Lombardia, Trento e Bolzano; il Cabernet Carbon coltivabile in Veneto e Lombardia; il Cabernet Cortis coltivabile in Veneto, Lombardia e Bolzano; l'Helios coltivabile in Veneto, Lombardia e Trento; il Muscaris coltivabile in Veneto, Lombardia Trento e Bolzano; lo Johanniter coltivabile in Veneto, Lombardia, Trento, Bolzano ed Emilia Romagna; il Prior coltivabile in Veneto e Lombardia; il Regent coltivabile in Veneto e Bolzano; e il Solaris coltivabile in Veneto, Lombardia, Trento, Bolzano ed Emilia Romagna. Queste varietà sono ammesse alla vinificazione ma non sono tuttora utilizzabili per la produzione di vini a denominazione di origine.

## **I Vitigni resistenti chiamati anche “ibridi”**

Da metà '800, con la diffusione in Europa di oidio, fillossera e peronospora, si effettuarono i primi incroci tra viti europee e specie americane con il fine di ottenere vitigni da vino resistenti, i cosiddetti ibridi produttori diretti (Isabella, Clinton, Noah, Jaquez, Herbemont, ecc.). Dai primi risultati si vide che gli ibridi ottenuti utilizzando come parentale *V. labrusca* erano discretamente tolleranti alle malattie crittogamiche ma non totalmente resistenti alla fillossera, inoltre presentavano spesso problemi di adattamento ai suoli europei e le qualità organolettiche dell'uva erano molto scarse.

A tal proposito nel 1931 fu emanata una legge che vietava la coltivazione degli ibridi produttori diretti per la produzione di uva da vino (Legge 376/31). Si passò poi dagli ibridi produttori diretti agli ibridi produttori innestati su portinnesto americano, che tuttavia in Europa non ebbero successo perché, nonostante garantissero una produzione abbondante e una discreta tolleranza alle ampelopatie, a livello qualitativo i risultati non erano ancora tali da poter sostituire i vitigni europei. Infatti, il vino ottenuto da questi ibridi risultava essere scarso a causa del sapore “foxy” tipico dell'uva fragola .

Nonostante questi insuccessi, comunque la ricerca ha continuato in progetti di ibridazione negli Istituti di ricerca francesi, tedeschi, ungheresi e americani. Ad esempio in Germania si incrociarono vecchi ibridi con cultivar di *V. vinifera* per migliorare le caratteristiche qualitative del vino e la tolleranza alle malattie crittogamiche, ottenendo differenti ibridi cosiddetti di terza generazione per cui è stata proposta la denominazione di “varietà di vite resistenti alle malattie”, che presentano tolleranza a oidio e peronospora e che danno vini esenti dall'aroma “foxy”.

Alcuni ibridi da vino di terza e quarta generazione sono il Ruby Cabernet (Cabernet sauvignon x Carignan), il Pinotage (Pinot nero x Cinsault), il Manzoni bianco (Riesling renano x Pinot bianco), l'Albarossa (Barbera x Nebbiolo di Dronero), il Bussanello (Riesling italiano x Furmint), il Rebo (Merlot x Teroldego), il Petit Bouschet (Aramon x Tinturier), il Müller Thurgau (Riesling x Madeleine Royale) e l'Armagnac (Folle blanc x Noah).

In Italia nel 2009 sono stati inclusi nel Registro Nazionale delle varietà di Vite per la prima volta degli ibridi interspecifici, il Bronner e il Regent, ottenuti a Friburgo in Germania.

Altre immissioni degli ibridi ottenuti a Friburgo sono state fatte poi nel 2013 e nel 2014 introducendo il Muscaris e il Sauvignier Gris.

Infine, nel 2015 sono stati inseriti altri 10 vitigni ibridi che mostrano resistenza a oidio e peronospora (Fleurtaï, Soreli, Julius, Cabernet Eidos, Cabernet Volos, Merlot Kanthus, Merlot Khorus, Sauvignon Kretos, Sauvignon Nepis, Sauvignon Rytos) ottenuti dall'Università di Udine nella selezione di incroci tra importanti varietà francesi e ibridi complessi ungheresi e tedeschi.

In Italia da qualche anno è ormai diventato possibile coltivare ibridi e poter vinificare però soltanto per vini da tavola e per gli IGP, resta invece il divieto d'uso per la produzione di vini DOC e DOCG (DOP). Diversi programmi di ricerca in Italia sono attivi al Fem di San Michele all'Adige, nei Centri di Ricerca del Crea per la Viticoltura e l'Enologia di Conegliano e di Arezzo, al Centro Ricerche Produzioni Vegetali dell'Emilia-Romagna e c'è interesse anche da parte di alcune organizzazioni vivaistiche private.

Nei programmi di incrocio si utilizzano come parentali i vitigni tradizionali ibridati con le migliori varietà interspecifiche di ultima generazione . L'obiettivo è quello di ottenere nuove accessioni che abbiano una certa resistenza alle tipiche fitopatie caratterizzate anche da buone caratteristiche enologiche e da altri aspetti interessanti, come un forte aumento della fertilità, cicli brevi, precocità di maturazione e minore sensibilità ai geli invernali. Tutto questo tenendo anche in considerazione l'aspetto produttività , longevità e soprattutto costo degli stessi ; essendo appunto delle caratteristiche fondamentali per il viticoltore

## **L' Utilizzo dei pesticidi nei vitigni tradizionali**

La viticoltura sebbene rappresenti solo il 3% della superficie agraria totale in Europa , consuma più del 65% di fitosanitari utilizzati in viticoltura , con un dato che si aggira intorno a 68 mila tonnellate annue .

Questi obiettivi devono essere perseguiti ed ottenuti fronteggiando parallelamente le conseguenze connesse al cambiamento climatico; i modelli statistici previsionali sviluppati per i prossimi 30 anni stimano un incremento di 1,5 – 2,5 °C nella temperatura media annuale inducendo, presumibilmente, un anticipo delle varie fasi fenologiche di circa 10-15 giorni.

A lungo andare, questo nuovo scenario, modificherà drasticamente la fisiologia delle piante provocando fenomeni di carenze idriche, sfasamento delle fasi fenologiche, effetti ossidativi sull'attività fotosintetica, squilibri nella sintesi dei composti secondari e maggior virulenza degli organismi patogeni.

L'agricoltura vive e prospera in funzione del clima e dell'ambiente esterno e proprio per questo motivo ha da sempre dovuto affrontare in prima linea le problematiche connesse al cambiamento climatico.

L'aumento progressivo delle temperature comporterà un allungamento del ciclo vegetativo delle piante ma allo stesso tempo favorirà anche i cicli biologici di patogeni ed insetti

incrementandone in taluni casi la loro virulenza/aggressività verso le piante ospiti.

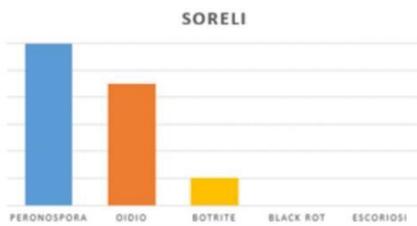
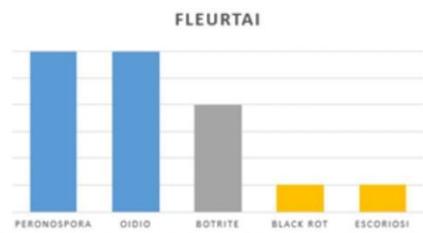
Le risposte e le soluzioni a questo scenario non possono essere, come successo negli ultimi decenni, un'esclusivo ricorso alla chimica; così facendo verrebbe meno l'obiettivo della sostenibilità ma soprattutto si comprometterebbe il futuro delle generazioni future . L'impatto dell'agricoltura sull'ambiente è attualmente molto elevato soprattutto in termini di utilizzo di prodotti fitosanitari Uno scenario molto preoccupante che ha spinto la commissione europea a emanare regole sempre più restrittive con l'obiettivo di dimezzare l'uso dei presidi sanitari entro il 2025.

STATO	2011	2014
GERMANIA	43.856	46.078
SPAGNA	73.112	78.818
FRANCIA	61.336	75.288
ITALIA	70.250	64.071

ANNO	FORM. COMMERCIALI	SOSTANZE ATTIVE
2002	167.000	95.000
2013	118.000	56.000
2015	136.000	63.000

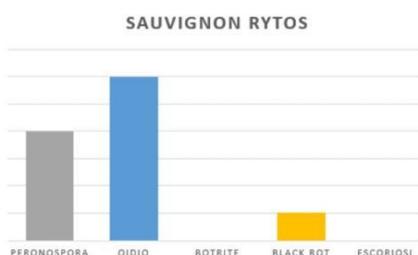
AREALE	FUNGICIDI	INSETTICIDI EACARICIDI	ERBICIDI	PRODOTTI FITO. E.P.A. VARI*	TOTALE
ITALIA	54.536	22.410	21.066	18.795	116.808
NORD	31.044	13.001	14.191	6.109	64.347
CENTRO	6.574	1.884	2.053	2.971	13.484
SUD	16.917	7.524	4.820	9.713	38.976

## Grado di resistenza delle principali varietà resistenti

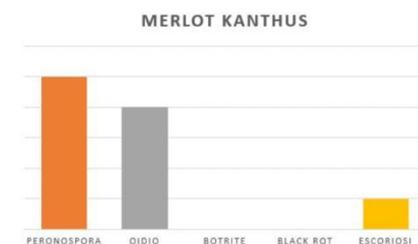
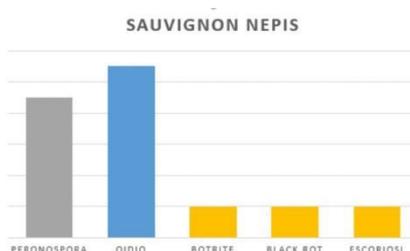


N.B. : Particolare attenzione ai escoriosi e black rot

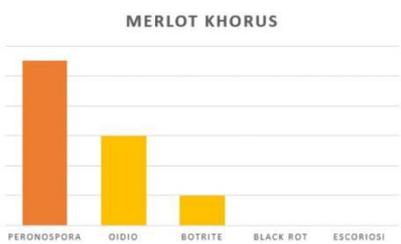
N.B. : attenta gestione dell'oidio



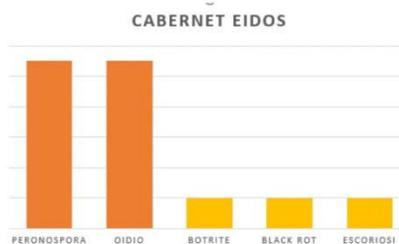
N.B. : attenta gestione del botrite



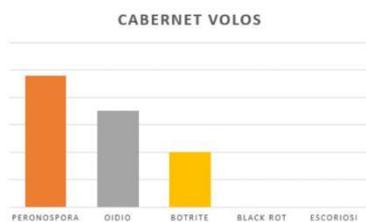
N.B. : Particolare attenzione al Black rot e alla clorosi magnesiaca



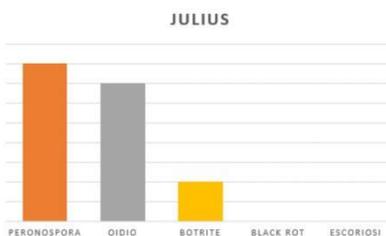
N.B. : Particolare attenzione al Black rot e escoriosi



N.B. : Particolare attenzione allo stress idrico



N.B. : attenta gestione dell'oidio ed escoriosi



N.B. : Particolare attenzione ai escoriosi

## **Mercati di maggior interesse per i vitigni resistenti**

La coltivazione della vite è concentrata fra i 30° e i 50° di latitudine Nord e i 30° e 45° di latitudine Sud, ma per specifici areali anche oltre. In aree viticole particolari e talora estreme, il clima gioca un ruolo fondamentale nella diffusione dei patogeni, per esempio :

- RIO GRANDE DO SUL (Brasile): 30.000 Ha di vigneto 1.800/2.000 mm di pioggia annui
- ABKAZIA (Georgia): clima subtropicale con piovoschi giornalieri ripetuti durante il periodo vegetativo della vite
- Aree pedemontane del Friuli, Veneto, Lombardia, Piemonte, Abruzzo, Molise ect : bassa sommatoria termica, alta piovosità primaverile
- Stati dell'Est degli Stati Uniti, Canada: basse temperature invernali (-20/-24°C) ciclo estivo corto

Pertanto i vitigni resistenti saranno in primis oggetto di interesse da parte di :

-comprensori viticoli con condizioni climatiche favorevoli agli attacchi dei patogeni (tutti gli areali a clima temperato e piovosità superiore ai 500/600 mm annui)

-areali viticoli contigui ad estesi insediamenti abitativi

anche se in climi non particolarmente favorevoli agli attacchi dei patogeni

-Paesi o regioni la cui viticoltura si è sviluppata su basi di elevata competitività del prezzo: (Spagna, Cile, Sud Africa, Sicilia, Sud della Francia) e/o cultura del vino molto lontana dalla nostra (India, Cina, Giappone)

– aziende viticole che della sostenibilità ambientale hanno fatto la loro missione

–Sarebbe interessante anche inserirli nella quota dei complementari per le DOC che lo prevedono

–Permetterebbero una maggiore sostenibilità ambientale in aree viticole di prestigio che potrebbero vedere incrinata la propria immagine per la difficoltà di perseguirla con i vitigni tradizionali a causa del cambio climatico (Prosecco, Collio, Champagne)

–Per le nuove esigenze del consumatore che desidera siano soddisfatti nel suo approccio al vino non solo il proprio gusto ma anche le sue esigenze in termini salutistici (Sartori 2016)

Negli ultimi anni, le superfici coltivate a vite nel mondo si attestano all'incirca sui 7 milioni e mezzo di ettari (2020)

L'Unione Europea rimane l'area di maggior produzione (58%)<sup>10</sup>, anche se si rileva una costante perdita di posizioni. Le cause principali di questa decrescita sono: la riforma della Politica Agricola Comunitaria, l'OCM vino<sup>11</sup> e il cambiamento climatico, che influiscono sulla produzione e anche a monte sulle tecniche viticole e sulla diffusione geografica dell'uva.

La riforma della PAC ha bloccato i nuovi impianti e promosso le estirpazioni.

Per definire la connessione nei paesaggi agrari tradizionali si riferiscono alla pianificazione ecologica di Formann, nella quale la connessione rappresentava un valore aggiunto in antitesi alla frammentazione territoriale.

Dal punto di vista ecologico, quindi, in un sito con alta capacità resiliente la rete ecologica sarà ben connessa e l'ampia area dedicata all'uso agricolo non dovrà rappresentare una sua interruzione ma anzi. Lo spazio agrario, ad alto valore di biodiversità, sarà parte integrante della rete ecologica. Tale sovrapposizione tra capitale naturale ed economico rappresenta anche la complessità del sistema.

Per determinare la connessione e la complessità del sistema ambientale si valuterà la copertura di uso del suolo dedicato all'attività agricola e la sua sovrapposizione con la rete ecologica.

La connessione economica valuterà le filiere di approvvigionamento locali, verificando la collocazione e la connessione delle varie fasi che le compongono.

La connessione del sistema sociale, invece, rappresenta la coesione relazionale che nasce dall'identità territoriale e da un comune senso di appartenenza. Verrà valutata attraverso la presenza di eventuali iniziative locali di valorizzazione del paesaggio.

La connessione nell'ambito del sistema insediativo dipende dal grado di infrastrutturazione, che dovrà essere sostenibile rispetto all'integrità del territorio in questione. Ciò vuol dire che il territorio sarà raggiungibile ma la struttura ecologica rimarrà integra e non verrà frammentata da infrastrutture, non verrà sottratto uso del suolo agricolo per l'infrastrutturazione e non vi sarà inquinamento dell'aria o acustico dovuto ai mezzi di collegamento come auto o trattore .

Si è visto come spesso è l'isolamento infrastrutturale a mantenere integri i paesaggi agrari culturali. La complessità del sistema economico è strettamente connessa a quella ambientale, in quanto paesaggio agrario produttivo e ad alto valore ecologico.

Dunque, non solo si valuterà la sovrapposizione tra rete ecologica e uso agricolo del suolo, a verifica della continuità ecologica, ma la produzione di servizi dell'economia regionale dovrà coincidere con i servizi ecosistemici prodotti dal paesaggio. In tal senso si valuterà la produzione di servizi ecosistemici con valore economico.

La complessità del sistema sociale corrisponderà invece alla struttura demografica. Un territorio resiliente dovrà tentare di trattenere i giovani in loco e tramandare loro il patrimonio e le tradizioni che hanno plasmato l'unicità del paesaggio.

Perciò, si valuterà la varietà della struttura demografica e la presenza di aziende a gestione familiare, nelle quali generazioni diverse si confrontano e collaborano verso il medesimo obiettivo, pur con una rigenerazione di idee e iniziative.

Si è appurato come l'unicità dei paesaggi agrari culturali sia determinata da una morfologia complessa, che ne motiva la coltivazione tradizionale a mano. A tal proposito, si valuterà la presenza di terrazzamenti coltivati (valore di riferimento una pendenza del territorio superiore al 20%, in quanto oltre a tale valore l'attività agricola deve escludere l'uso di macchine e utilizzare tecniche tradizionali).

Il carattere di diversità, intesa come biologica e culturale, è stato accorpato a quello di multifunzionalità, in maniera tale da poterlo declinare anche sul sistema economico e insediativo.

Per definire la connessione nei paesaggi agrari tradizionali si riferiscono alla pianificazione ecologica di Formann, nella quale la connessione rappresentava un valore aggiunto in antitesi alla frammentazione territoriale.

Dal punto di vista ecologico, quindi, in un sito con alta capacità resiliente la rete ecologica sarà ben connessa e l'ampia area dedicata all'uso agricolo non dovrà rappresentare una sua interruzione ma anzi. Lo spazio agrario, ad alto valore di biodiversità, sarà parte integrante della rete ecologica.

Dal punto di vista ambientale si valuterà la presenza di terrazzamenti, di policoltura e di colture autoctone, indicatori di alti valori di biodiversità.

La diversità del sistema economico sarà valutata in questo caso come multifunzionalità, ovvero come varietà di produzioni e attività dell'azienda, che le possa assicurare una sicurezza economica rispetto ad eventuali fluttuazioni di mercato o clima.

La diversità del sistema socioculturale risiederà nella presenza ancora viva di tradizioni e culture locali, nonostante i flussi migratori. La diversità insediativa è data dalla diversità paesaggistica, in quanto sintesi di diversità biologica e culturale, e dalla continuità spaziale tra funzioni urbane e rurali. Ciò significa che la pianificazione territoriale sarà orientata ad evitare zonizzazioni monofunzionali. Infine, si userà come ultima categoria interpretativa la persistenza (Biasi e Botti, 2014), ovvero la capacità della comunità di mantenere nel tempo la tipicità del paesaggio.

## Convenienza economica dei vitigni resistenti

I vitigni resistenti ai patogeni funginei consentono di ridurre in modo rilevante l'utilizzo dei prodotti fitosanitari generando importanti risparmi di natura economica e non solo (ambiente, tempo).

L'agricoltore risulta notevolmente alleggerito dai carichi di lavoro in quanto applica solamente prodotti fungicidi per difendere la pianta da patogeni definiti inferiori.

Nelle aree del triveneto in condizioni standard si arriva a trattare un vitigno anche 15/20 volte nell'arco di un anno, mentre nei vitigni resistenti si scende a 4/5.

Quindi ciò comporta un risparmio annuo di circa 10/15 trattamenti con un considerevole risparmio di tempo per i rispettivi proprietari, di risparmio in termini di manodopera, di risparmio di costi del carburante, delle attrezzature e soprattutto di risparmio dei costi degli agrofarmaci.

Ma quanto si risparmia con i vitigni resistenti?

La quantificazione del risparmio in termini economici non è un'operazione semplice e scontata perché è suscettibile di innumerevoli variabili. Tuttavia al netto di tutte le variabili il risparmio resta consistente

Tra le variabili dobbiamo considerare : la varietà del vitigno , la posizione geografica , la forma di allevamento, la conduzione se biologica o convenzionale, la tipologia delle attrezzature utilizzate , il clima generalmente presente nella zona.

Da alcune pubblicazioni fornite da aziende del Triveneto è emerso che a seconda dei vitigni presenti il risparmio ad ettaro può oscillare dai 650 euro per una azienda localizzata al sud Italia ai 1100 euro per una azienda posizionata al nord. Per un azienda del centro Italia il risparmio è più o meno a metà dei precedenti due. Ovviamente il tutto è riferito e rapportato ad ettaro.

Cercando di analizzare la più importante voce di risparmio, imputiamo euro 45 x n.13 trattamenti per un ammontare totale di euro 585. Nel sud Italia il risparmio è leggermente inferiore in quanto minori sono il numero dei trattamenti risparmiati.

Al centro e sud Italia come sopra detto il numero dei trattamenti scende rispetto al nord in quanto le strategie di difesa dei vitigni sono differenti

Spostando la visuale oltre i confini italiani e precisamente nel territorio francese la stima dei risparmi è stata fatta dal principale ente pubblico francese che si occupa di ricerca in ambito agricolo chiamato Inra.

Tale istituto ha stimato il risparmio in circa il 50% dei costi di difesa , pari al 20% circa dei costi complessivi della gestione del vigneto.

Un altro ente francese e precisamente la Camera dell'agricoltura della Gironda in base a studi approfonditi condotti nel 2016 ha quantificato il risparmio generato da vitigni resistenti in un range che va da 18 a 24.000 euro all'anno per un terreno di 20 ettari, pari a euro da 900 a 1200 all'ettaro.

Tutto ciò premesso sorge spontanea una riflessione finale: i vitigni resistenti sono molto convenienti anche se tale convenienza non è uguale per tutti

Oltre al risparmio meramente economico (minori costi, risparmio di tempo) necessita mettere sul piatto della bilancia anche altri elementi quali la maggiore sostenibilità ambientale della coltivazione, l'impatto importante in termini di appeal nei confronti dell'opinione pubblica, le minori emissioni di anidride carbonica che il minor numero di trattamenti non generano, un ridotto calpestio del suolo

Per un'analisi a 360 gradi, sull'altro piatto della bilancia dobbiamo mettere i maggiori costi d'impianto che i vitigni resistenti in quanto innovativi possiedono. In poche parole i vitigni resistenti sono più costosi rispetto ai vitigni tradizionali-

I vitigni resistenti presentano tuttavia delle criticità nello specifico; la remunerazione che le uve da vitigni resistenti godono nel mercato.

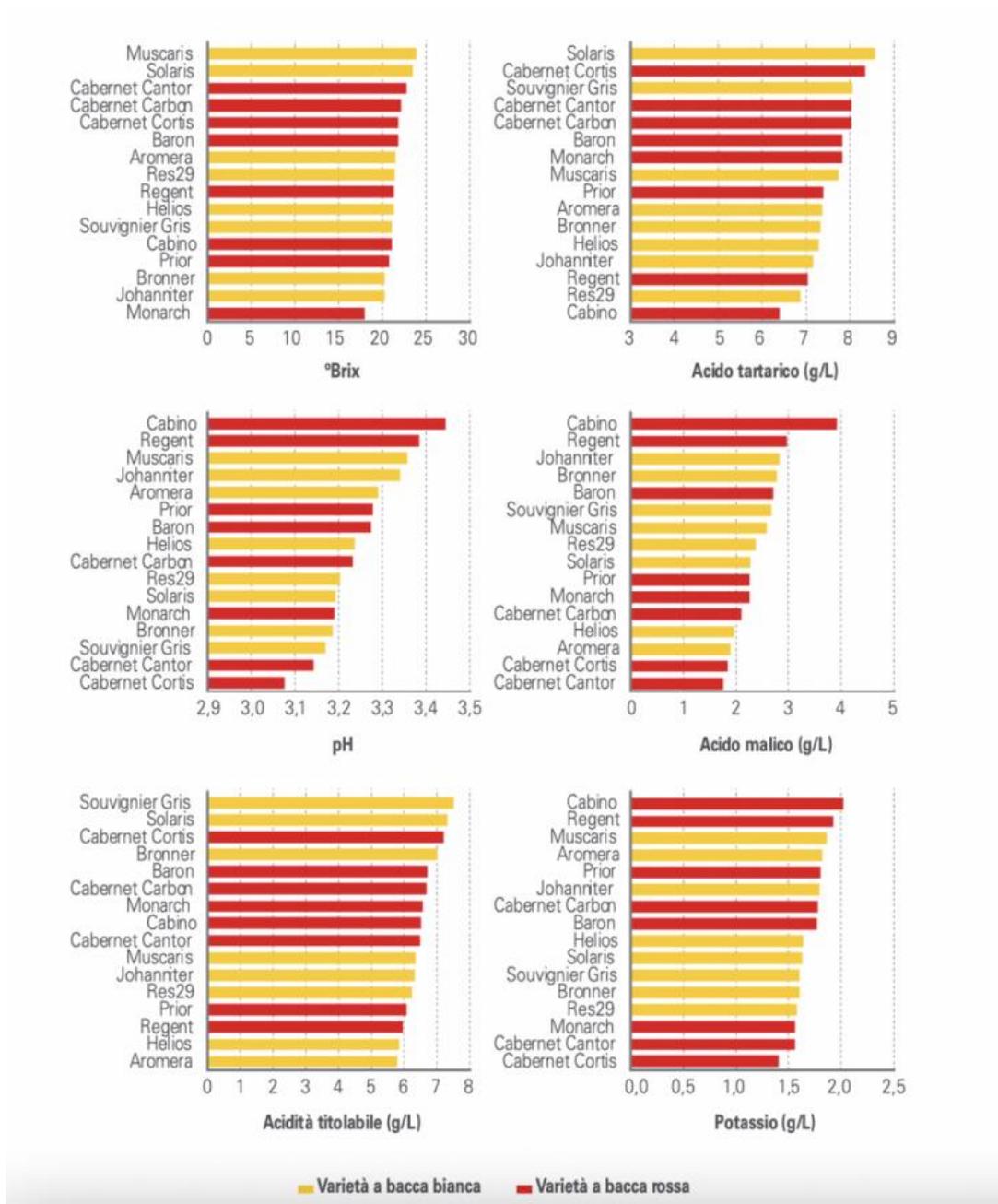
Gli ultimi vitigni resistenti rispetto ai primi introdotti, hanno presentato caratteristiche tecniche e organolettiche senza dubbio migliori ma sempre inferiori rispetto ai tradizionali, con prezzi di realizzo purtroppo ancora non consoni alle aspettative che il mercato vuole.

Questo perché sono vitigni ancora parzialmente sconosciuti alla grande platea e pertanto non sono sufficientemente valorizzati dalle varie cantine esistenti

Un input positivo è arrivato da Bruxelles che ha permesso l'introduzione dei vitigni esistenti nei vari disciplinari rendendo giuridicamente possibile la valorizzazione di queste uve all'interno dei vini Doc e Docc che rappresentano ad oggi le quotazioni più importanti del mercato

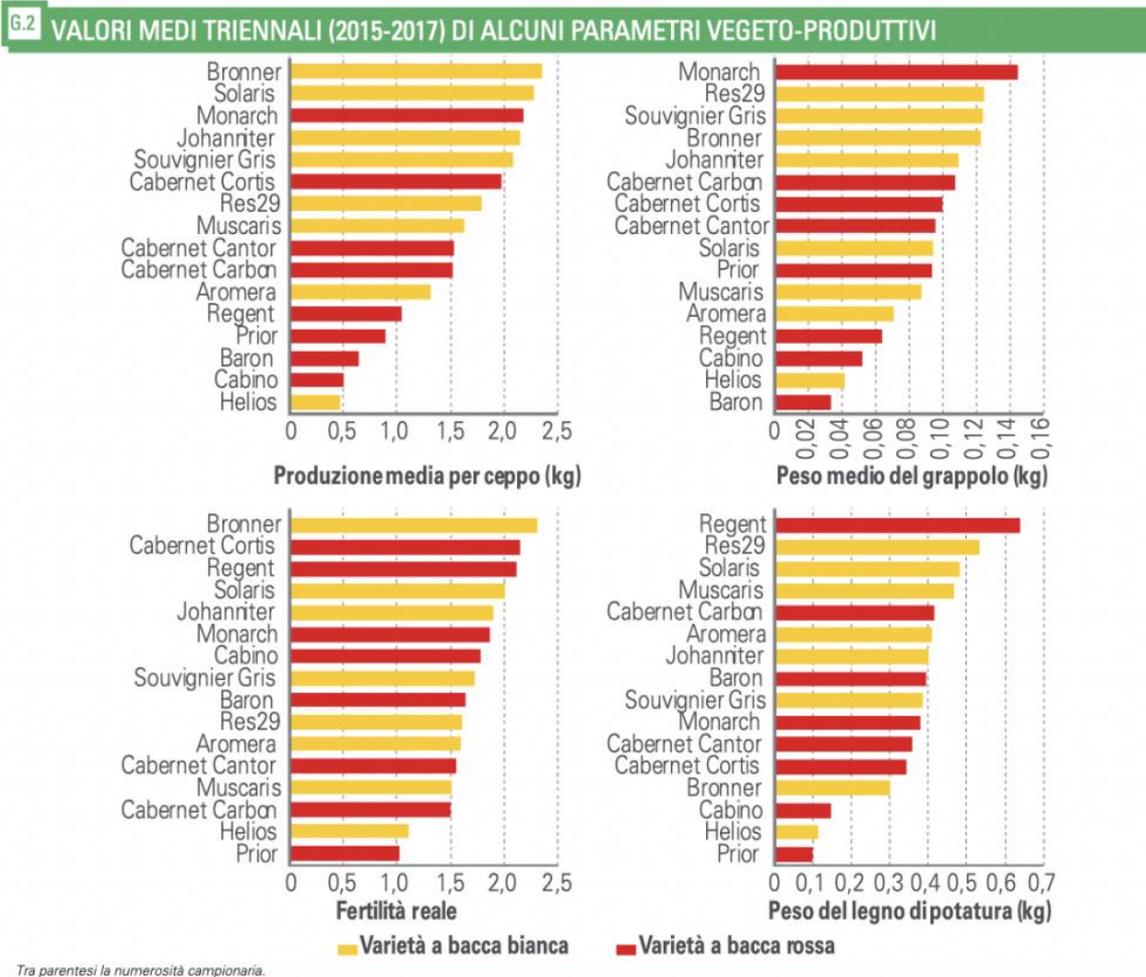
## Valori medi di produzione dei vitigni resistenti

Qui di seguito sono riportati i valori vegeto produttivi (2015-2017) dei principali vitigni resistenti .



## Valori medi di alcuni parametri

Come si denota nel grafico sotto riportato la produttività di alcuni vitigni a bacca bianca quali :Bronner, Solaris, S. Gris e Johanniter presentano una produttività degna di nota .



## Vini PIWI “La prova al palato”

L’Unione Europea nel dicembre 2021 ha ufficialmente dato il via libera all’inserimento dei vitigni resistenti alle malattie fungine o “Piwi” come riportato nei disciplinari di produzione dei vini DOP.

La decisione ha sicuramente provocato la caduta di tante barriere con l’apertura verso una viticoltura più sostenibile e sicuramente più green.

Tuttavia parte dell’opinione pubblica e degli operatori stessi hanno visto tale scelta con forte diffidenza considerandola una minaccia per la tradizione e una minaccia alla tipicità delle eccellenze italiane.

Facciamo un passo indietro e vediamo cosa vuol dire ufficialmente la parola Piwi: vite resistente ai funghi. Queste varietà sono ottenute con tecniche di manipolazione genetica, da non confondere assolutamente con gli Ogm con cui non hanno nulla a che spartire. Sono incroci multipli tra varietà di viti con parti di altre specie di origine americana o asiatica. Da questi incroci si ottiene una nuova varietà che assimila nuovi geni di resistenza alle principali malattie fungine come l’oidio e la peronospora, che sono ad oggi, senza ombra di dubbio, le principali piaghe alla coltivazione della vite.

Per difendersi da questi funghi nella viticoltura tradizionale si usano enormi quantità di pesticidi con tutte le conseguenze che ne derivano.

Parallelamente all’agricoltura di tipo tradizionale troviamo l’agricoltura biologica, dove al posto dei pesticidi sopra menzionati troviamo delle soluzioni a base di zolfo e rame sicuramente meno impattanti alle soluzioni classiche.

Tuttavia il rame si deposita sul terreno rimanendoci a lungo tanto che l’Unione Europea ne ha limitato le quantità massime di impiego e punta a sostituirlo nei prossimi anni con altri prodotti più green e meno nocivi.

Le varietà resistenti per contro non contraggono le sopra menzionate malattie riducendo drasticamente l’intervento nella vite. In “parole povere” si cerca di lavorare più sulla prevenzione che sui trattamenti.

Tutto ciò premesso, viene ora spontanea una domanda e cioè: andiamo oltre le barriere di natura ideologica e i possibili pregiudizi nei confronti dei piwi sopra esposte, come reagirà la nostra “prova palato” alla degustazione di questi nuovi vini? Quale sarà la reazione del consumatore finale e soprattutto quale sarà la reazione degli addetti ai lavori che hanno creduto e investito in tale nuovo progetto?

Le risposte con i risultati ottenuti sono state fortemente positive nonostante la novità assoluta della cosa. Anche i più diffidenti hanno dovuto allentare le ostilità nei confronti dei nuovi prodotti ottenuti. I dubbi e le incertezze ci sono e ci saranno sempre ma la porta a nuove soluzioni è stata aperta e la burocrazia è stata alleggerita.

Per esempio, tanto per citarne alcuni, il Sauvignon Ritos o il Sauvignon Nepis, figli del Sauvignon Blanc risultano quasi indistinguibili dal consumatore finale medio . La differenza diventa praticamente così impercettibile che solo un palato estremamente esperto può notare.

Ad oggi sono molteplici le varietà coltivate con nomi praticamente sconosciuti quali : Sauvignon Nepis e Bronner, il Solaris (coltivato in Alto Adige) , Johanniter, Cabernet Blanc tutti questi tra i bianchi; Merlot Khorus, Cabernet Cortis, Cabernet Carbon (varietà speziata discendente dal Cabernet Sauvignon, dal colore intenso e corposo e dalle forti potenzialità di invecchiamento) tra i vini rossi.

Nel 2022 sono più di 100 i vitigni registrati in Europa e i numeri sono destinati a crescere nei prossimi anni, tanto che il Prof. Attilio Scienza, uno delle figure autorevoli più importanti a livello internazionale nonché uno dei più grandi esperti di viticoltura in un recente convegno ha affermato con forza che l'enologia italiana è ad un importante punto di svolta, un'enologia da lui definita leggera e non invasiva.

## **Analisi tecnico economica dei vitigni resistenti**

Nell'Unione europea la produzione complessiva di vino ha registrato nell'ultima campagna un incremento dei quantitativi che sono passati da 157 milioni di ettolitri del '98, a 173,5 milioni di ettolitri del 1999. Le previsioni sui consumi non indicano variazioni significative (poco più di 34 litri annui per abitante) e di conseguenza il grado di autoapprovvigionamento salirà al 126%, creando giacenze che potrebbero risolversi in una flessione dei prezzi. Il quantitativo nazionale di uva da vino raccolta, secondo l'ISTAT, ha superato i 7,8 milioni di tonnellate (+1.3% rispetto al '98). Solo otto delle Regioni e Province autonome (Lombardia, Bolzano, Friuli Venezia Giulia, Marche, Campania, Calabria, Sicilia e Sardegna) hanno registrato un calo della produzione, mentre per le altre la vendemmia ha fornito risultati positivi. I dati riportati dall'ISMEA indicano nel periodo ottobre '98 - ottobre '99 una contrazione delle quotazioni delle uve dal 5% al 30% per vini da tavola; più contenuto è il calo per le uve atte alla produzione di vini a denominazione di origine. (Intrieri Cesare, Dipartimento Colture Arboree Bologna )

La produzione italiana di vino si è aggirata intorno ai 56 milioni di ettolitri (a tale entità si sommano i quantitativi di mosti allo stato liquido, raggiungendo i 58,1 milioni di ettolitri), circa il 2% in più rispetto al 1998. In dettaglio sono stati prodotti quasi 29 milioni di ettolitri di vini bianchi (51,7%) e 27 milioni di ettolitri di vini rossi e rosati (48,3%). Sulla base di informazioni dell'Assoenologi il 22% è DOC o DOCG. Il novello interessa in Italia 320 aziende, con una produzione di 132.641 ettolitri commercializzati in 17,7 milioni di bottiglie (+9% circa rispetto al '98) e un giro d'affari di 130 miliardi di lire. La produzione si concentra soprattutto al nord nella regione Veneto.

Il giudizio sulla qualità del prodotto ottenuto è positivo. I Paesi a viticoltura emergente (Cile, Australia, Sud Africa, Argentina, ecc.), con i loro vigneti moderni e le tecnologie enologiche all'avanguardia, stanno intaccando il primato dell'Europa, con la quale, peraltro, hanno spesso in comune le stesse varietà.

Questi Paesi hanno la possibilità di effettuare nuovi e moderni investimenti, vista la pressoché totale assenza di una legislazione che limiti, o quanto meno regolamenti, l'impianto del vigneto. Di conseguenza, a parità di qualità e per determinati segmenti di mercato, l'Europa, e l'Italia in particolare, rischia di soccombere sul fronte della competitività dei prezzi. È lapalissiano che di fronte ad un offerta di buona qualità a prezzi contenuti ben poco può la secolare tradizione vitivinicola del vecchio continente se non viene supportata da innovazione tecnica e qualità superiore della materia prima ( Fontana Marisa, Filiera Vitivinicola ).

Pertanto i vitigni resistenti possono rivestire un importante risultato in quanto andrebbero a garantire un' innovazione dal punto di vista tecnologico .

Questi se supportati adeguatamente ( con dei fondi europei ) garantirebbero dei minori costi di gestione dal punto di vista fitosanitario e dei minori costi legati al minor utilizzo di macchinari .

Tutto ciò garantirebbe dei prezzi di mercato più bassi e concorrenziali .

## **Realtà economiche consolidate nel mondo dei Vitigni resistenti.**

Vi sono delle realtà economiche importanti nel triveneto ed in particolare in ambito cooperativo nella provincia di Pordenone in Friuli Venezia Giulia

Trattasi di realtà cooperative molto importanti nel campo vivaistico-viticolo con centinaia di soci, e un bilanci annui consolidati di diversi milioni di euro, migliaia di ettari a vivaio e volumi sempre in espansione

Tali Cooperative hanno avuto sempre come priorità la tutela della salute dei consumatori, degli operatori e per tali motivi l'interesse verso i nuovi vitigni resistenti è aumentato nel corso degli anni, acquisendo licenze di esclusività di diverse nuove varietà che grazie all'introggressione di geni di resistenza, resistono ad esempio a temperature fino a -24 gradi c. o necessitano di soli 2-3 trattamenti contro oidio e peronospora o resistono considerevolmente alla siccità.

In queste realtà tutti i soci sono consci che l'innovazione è il motore principale per la crescita sia sia produttiva che commerciale.

C'è sempre la disponibilità alla collaborazione con più sedi di Università italiane e non, con gli Enti di Ricerca per la sperimentazione di nuove varietà. Per citare un esempio concreto, grazie alla ricerca scientifica condotta in parallelo con l'università di Udine e con l'Iga (Istituto di genomica applicata) una cooperativa in particolar modo si sta confermando leader nelle barbatelle di ultimissima generazione ovvero quelle resistenti ed eco-compatibili.

Questo per restare sempre all'avanguardia, per far fronte ai rilevanti cambiamenti climatici e per dare una risposta alle esigenze dei viticoltori di tutto il mondo in tema di sostenibilità ambientale e tutela della salute in generale. Hanno percorso tutti i principali temi della ricerca vivaistica-viticola, quali l'uso della micropropagazione, l'innesto a verde, la clonazione mediante pressione selettiva debole.

Le barbatelle di queste cooperative sono commercializzate in molteplici Paesi del mondo. Le troviamo nelle più prestigiose regioni viticole francesi (Gard, Bordolese, Champagne), in Spagna, Portogallo, Grecia, Stati dell'Est Europa. Vengono indirettamente esportate tramite società collegate (per ragioni di natura burocratica) negli Stati Uniti, in Australia.

Questo per citarne alcuni e per dare la dimensione economica e le potenzialità di ulteriore sviluppo che questo settore ha e che potrà ulteriormente creare nel prossimo futuro.

## **Alcune voci contrarie**

Accanto a questo nuovo modo di intendere l'enologia e speriamo il suo ricco futuro, esistono anche delle voci contrarie, che pur apprezzando tali novità sono e restano fortemente critiche.

Roberto Stucchi dell'associazione Biodistretto del Chianti il quale alla notizia del via libera dell'Unione Europea all'introduzione dei vitigni resistenti ha lanciato un forte allarme di preoccupazione, definendo questa massiccia crescita come ingiustificata e rischiosa.

Secondo lo stesso occorrerebbe focalizzare maggiormente l'attenzione e soprattutto investire maggiori risorse nella ricerca di altre soluzioni miranti ad una crescita continua del bio perché autorizzare e sdoganare i vitigni resistenti avrebbe l'effetto di diminuire la biodiversità incrementando gli impianti di vigneti con una bassa variabilità genetica .

Inoltre sempre secondo lo stesso la “resistenza” di queste varietà è tutta da dimostrare nel tempo. La storia ci insegna che non ci sono certezze in assoluto e quindi questo nuovo modo di intendere ed operare nel mondo vitivinicolo rappresenterebbe quantomeno un ‘incognita per il futuro.

Pertanto se da una parte ben vengano le novità, il progresso e quindi l'evoluzione del sistema, dall'altra bisogna fare attenzione alla strada che si abbandona. Una strada ci ha sempre dato ottimi risultati e creato tradizioni importantissime fondamento della nostra storia.

## Conclusioni

Sotto un aspetto di salvaguardia ambientale e di sostenibilità agricola i vitigni resistenti sono la base per la viticoltura moderna e che verrà.

Rappresentano perciò ,il punto di partenza su cui si dovrà lavorare per una nuova viticoltura .

Ovviamente la ricerca dei vari ceppi selezionati o dei vari incroci sarà ancora molto lunga ,in quanto bisogna migliorare alcune caratteristiche sensoriali e gustative che troviamo nei vini prodotti con vitigni resistenti .

Per iniziare questo nuovo ciclo di vitivinicoltura ci vorrà anche l'impegno del viticoltore nella precisione e tempestività nell'effettuare i trattamenti contro le varie insidie , altrimenti si potrebbero verificare delle mutazioni che impedirebbero la resistenza alle varie crittogame .

Parlando dell' aspetto ambientale , sicuramente avremmo una diminuzione di prodotti fitosanitari , i quali andrebbero ad incidere notevolmente sull'impatto economico della gestione del vigneto.

Inoltre avremmo un miglioramento della micro-fauna all' interno del vigneto .

Sull' aspetto economico , sicuramente come citato ,avremo dei maggiori costi iniziali di impianto ,in quanto il costo unitario delle barbatelle resistenti è maggiore rispetto a quelle tradizionali .

Ma avremo anche meno trattamenti da svolgere in vigneto ,quindi un minor costo di prodotti fitosanitari e un minor utilizzo delle macchine agricole, garantendo quindi un minor compattamento dei suoli e problemi legati all'erosione .

Si spende circa 1650 £ /ha annui per la difesa fitosanitaria, impiantando queste viti resistenti ,al Nord Italia si arriva a risparmiare circa 1080 £/ ha rispetto a viti tradizionali .

Ovviamente per un discorso legato al mercato , i vini prodotti con varietà resistenti sono ancora molto sconosciuti, e visti con scetticismo .

Soprattutto in quegli areali viticoli dove la viticoltura è molto legata alla storia e alla tradizione (esempio :Italia e Francia ).

Discorso diverso invece se si parla di quei paesi dove la viticoltura non ha molta tradizione e che quindi una scelta di innovazione e sostenibilità viticola potrebbe essere vincente .

Inoltre , bisognerà riuscire a sensibilizzare e informare i consumatori su varie tematiche ambientali , spostando quindi l'opinione pubblica su questo tipo di vitigni .

Un altro aspetto molto importante è puntare sulla valorizzazione del prodotto ,creando un buon prodotto e spingendolo in quei mercati di nicchia che prediligono questi vini " innovativi ".

Servirà anche un maggior aiuto in termini finanziari da parte della CEE, in modo da diminuire la differenza di prezzi tra convenzionale e resistente e spingere quindi il viticoltore a fare una scelta economicamente più vantaggiosa .

## **Bibliografia :**

- Zulini L., Lorenzi S., Vecchione A., Prazzoli M.L., Stefanini M., Grzeskowiak L., Grandi M.S., (2014) - *Practical application of pyramiding resistance loci in grapevine breeding*. Proceedings of the 7th International Workshop on Grapevine Downy and Powdery Mildew. June 30th-July 4th, 2014 - Vitoria/Gasteiz (Spain)

-Peterlunger E., Testolin R., Collovini S., Castellarin S., Di Gaspero G., Anaclerio F., Colautti M., De Candido M., De Luca E., Sartori E., (2017) - *le varietà resistenti alle malattie – quaderni tecnici VCR - vivai cooperativi Rauscedo*.

-Morandell W., (2014) - *Vitigni resistenti – lieselehof*.

-Agrios G.N. (2005): *Plant Pathology*, Burlington, Massachusetts, Elsevier Academic Press Publications.

-Ebel J. & Cosio E.G. (1994): *Elicitors of plant defense responses*, «International Review of Cytology»

-Matasci C.L., Gobbin L., Schärer H.J., Tamm L., Gessler C. (2008): *Selection for fungicide resistance throughout a growing season in populations of Plasmopara viticola*, «European Journal of Plant Pathology»

-PILTZ -resistente Trauben -sorten :Fredri Strasser e Franziska Löpfke, Willimann Jürg

-Annali di agricoltura. (1882). Italia: Tipografia Bencini.

-Manuale di economia e politica agraria Rilegatura all'americana (1984)

di Luciano Iacoponi - Remo Romiti

-Manuale di agricoltura , Amicabile Stefano, Hoepli