



crea

Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria

Centro di Ricerca
Viticultura ed Enologia



Federazione
Italiana
Dottori in
Agraria e
Forestali

Venerdì Culturale 20.12.2024

*“Tendenze della protezione dei vigneti
con riferimento all’adattamento al
cambiamento climatico”*



Viticultura da tavola e cambiamento climatico

Rocco Perniola



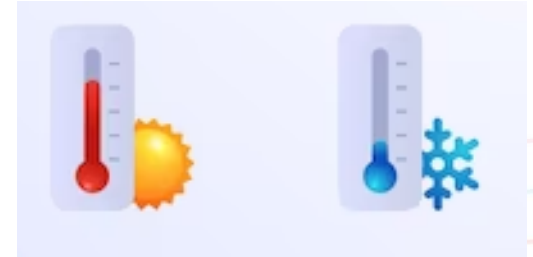
Vite

Tecniche
colturali

Clima

Suolo



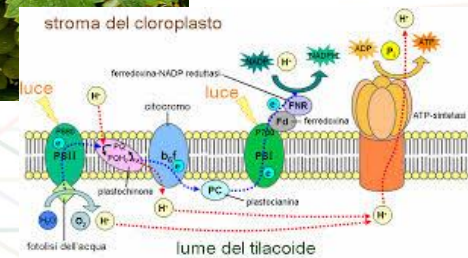
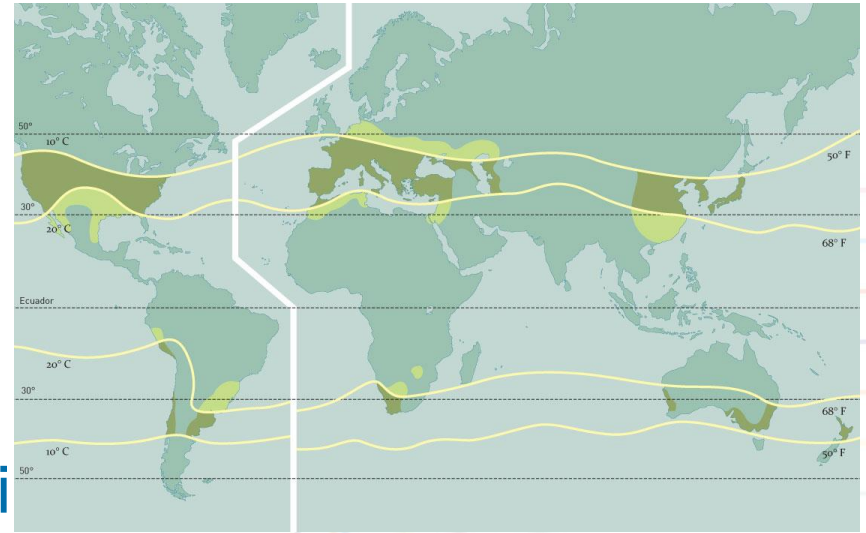


- **-20°C o più basse:**
possono causare danni significativi, uccidendo il tronco ed anche le radici.
- **-15°C** danni alle gemme.
- se già germogliata anche temperature di **poco sotto 0°C** possono causare danni.



Temperatura di crescita attiva

- **10°C:** Temperatura di "partenza" o "zero vegetativo".
- **15-25°C:** In queste condizioni, la fotosintesi è efficiente e la crescita vegetativa è vigorosa.
- **25-30°C:** Più vicino ai 30°C possono iniziare a dare stress se persiste per periodi prolungati.



➤ **35°C e oltre:** Stress termico, riducendo la fotosintesi e accelerando la traspirazione. Appassimento delle foglie e maturazione non uniforme delle uve.



➤ **>40°C:** danni irreversibili alle foglie e alla qualità dell'uva.





- ❖ **Germogliamento:** Avviene quando la temperatura supera stabilmente i 10°C in primavera.
- ❖ **Fioritura:** Avviene generalmente quando le temperature sono comprese tra 15°C e 20°C.
- ❖ **Invaiatura:** Solitamente si verifica quando le temperature sono intorno ai 20-25°C.
- ❖ **Maturazione:** Temperature tra 25°C e 30°C sono ideali per la maturazione delle uve.

Indice di Huglin (HI) *Huglin Index (Huglin 1978)*

$$HI = \sum_{01\ Apr.}^{30\ Sett.} \frac{[(T_{media} - 10) + (T_{max} - 10)]}{2} d$$

d: 1.02 per latitudine compresa tra 40° and 42°
1.00 per latitudine < 40°

Classe	Acronimo	Range
Molto fresco	HI-3	≤ 1500
Fresco	HI-2	> 1500 ≤ 1800
Temperato	HI-1	> 1800 ≤ 2100
Temperato caldo	HI+1	> 2100 ≤ 2400
Caldo	HI+2	> 2400 ≤ 3000
Molto caldo	HI+3	>3000

Indice di Freschezza notturna (CI) *Cool Night Index (Tonietto, 1999)*

$$CI = T_{min\ media\ Settembre} (^{\circ}C)$$

Classe	Acronimo	Range
Notti molto fredde	CI+2	≤ 12 °C
Notti fredde	CI+1	> 12 ≤ 14 °C
Notti temperate	CI-1	> 14 ≤ 18 °C
Notti calde	CI-2	> 18 °C

Temperatura media della stagione vegetativa (GSI) *Growing Season Temperature (Jones 2006)*

$$GSI = \sum_{01st\ Apr.}^{31st\ Oct.} \frac{[(T_{max} + T_{min})]}{2} / n$$

Classe	Range
Molto freddo	<13 °C
Freddo	13–15 °C
Intermedio	15–17 °C
Temperato	17–19 °C
Caldo	19–21 °C
Molto caldo	21–24 °C

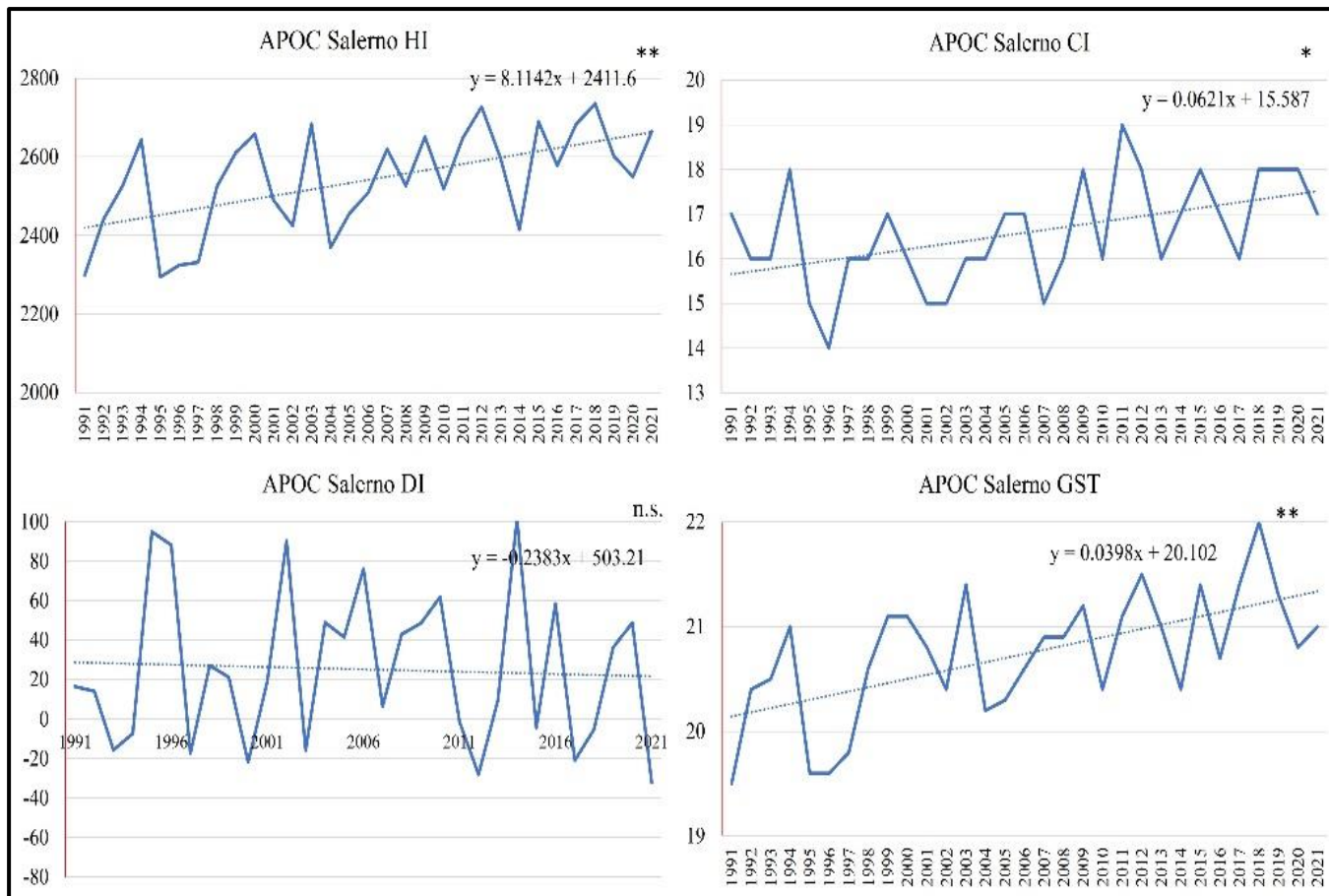
Indice di secchezza (DI) *Dryness index (Riou et al., 1994)*

$$DI = W_o + P - T_v - E_s$$

W_o = riserva iniziale di acqua nel suolo utile, accessibile dalle radici
P = precipitazione
T_v = traspirazione potenziale nel vigneto
E_s = evaporazione diretta dal suolo.

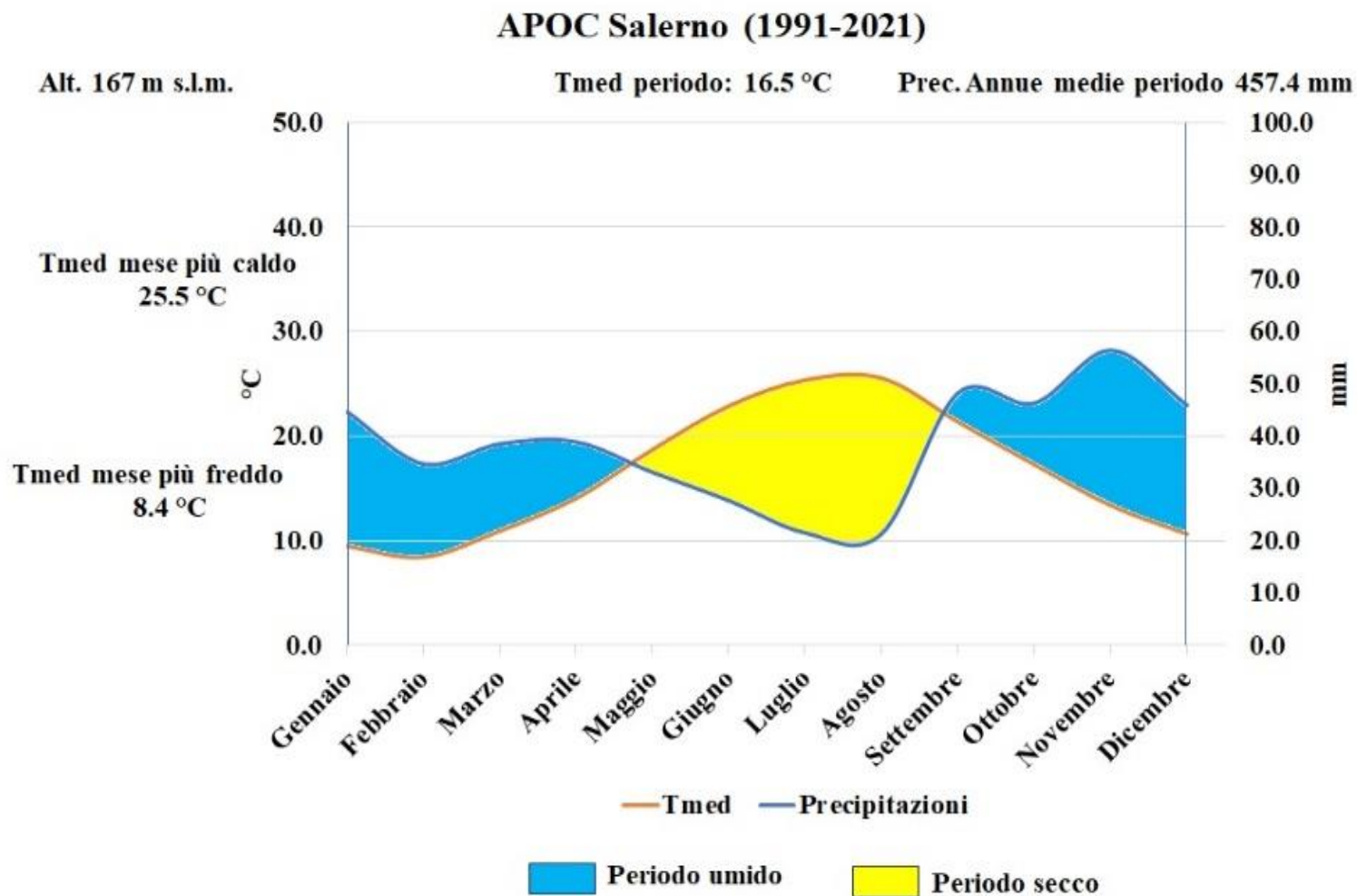
Classe	Acronim o	Range
Molto secco	DI+2	≤-100
Moderatamente secco	DI+1	≤50 > -100
Sub-umido	DI-1	≤150 > 50
Umido	DI-2	>150

Indici Bioclimatici nel periodo 1991-2021

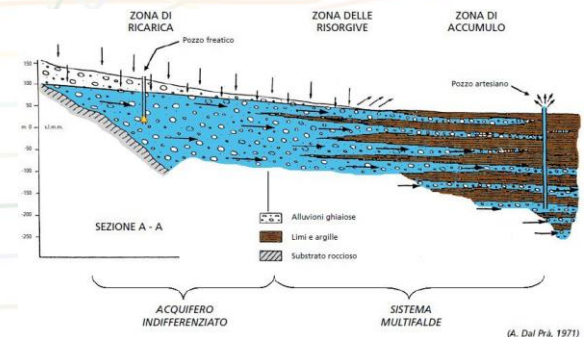
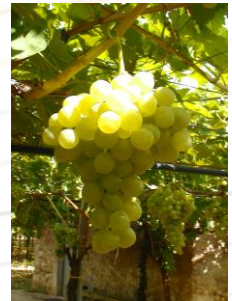
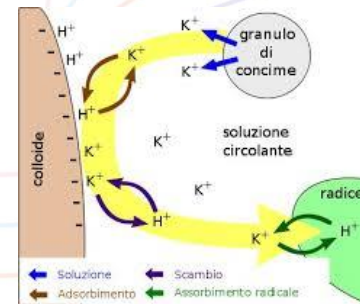


- Il trend per i tre indici bioclimatici basati sulle temperature (HI, CI, GST) è significativamente in crescita per il periodo considerato.
- L'IPCC prevede un aumento delle temperature medie globali per il prossimo futuro oscillanti tra gli 1.5°C e i 2°C.
- La DI (Indice di Secchezza), che tiene conto di Et0 e precipitazioni, mostra un andamento verso valori sempre più negativi di bilancio idrico complessivo

Diagrammi Walter-Leith



- Crescita della vegetazione:** L'acqua favorisce la crescita delle foglie e dei germogli, per la fotosintesi e produzione di zuccheri nell'uva.
- Nutrizione:** L'acqua piovana aiuta a dissolvere e trasportare i nutrienti presenti nel suolo fino alle radici delle viti, per la crescita della pianta e per la qualità dell'uva.
- Garantisce una buona qualità dell'uva:** mantenere il giusto equilibrio idrico nelle viti, prevenendo lo stress idrico per una maturazione uniforme e a una migliore concentrazione di zuccheri e acidi.
- Ricarica delle falde acquifere:** La pioggia contribuisce a mantenere i livelli delle falde acquifere, che possono essere utilizzate per l'irrigazione nei periodi di siccità.



🍃 **Malattie fungine:** Come la peronospora e botrite (marciume grigio).

🍃 **Rottura degli acini:**
Una pioggia abbondante può far sì che le bacche d'uva assorbano troppa acqua, causando la loro rottura (spaccatura).



❖ **Ristagno idrico e asfissia radicale:** le radici non ricevono abbastanza ossigeno, causando stress alle piante e riducendo la loro capacità di assorbire nutrienti.

❖ **Erosione del suolo:** soprattutto su terreni in pendenza. Questo può portare alla perdita di strati superficiali di terreno ricchi di nutrienti, riducendo la fertilità del suolo e danneggiando le viti.



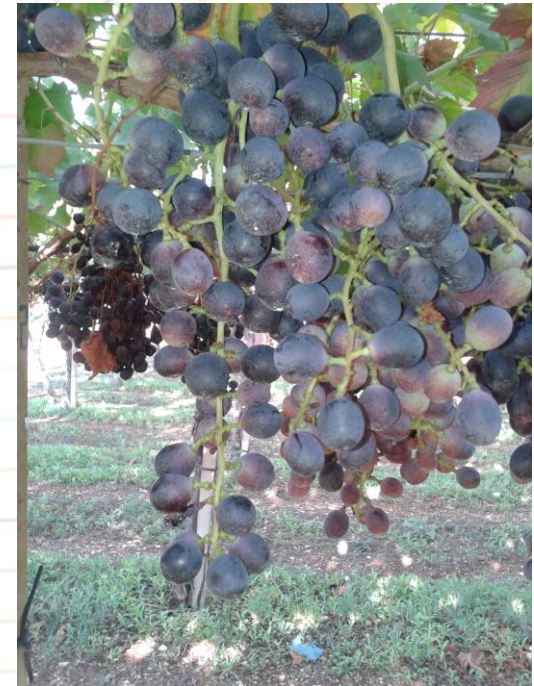
❖ **Ridotta crescita della vite:**

L'acqua è essenziale per la crescita dei tralci e delle foglie.

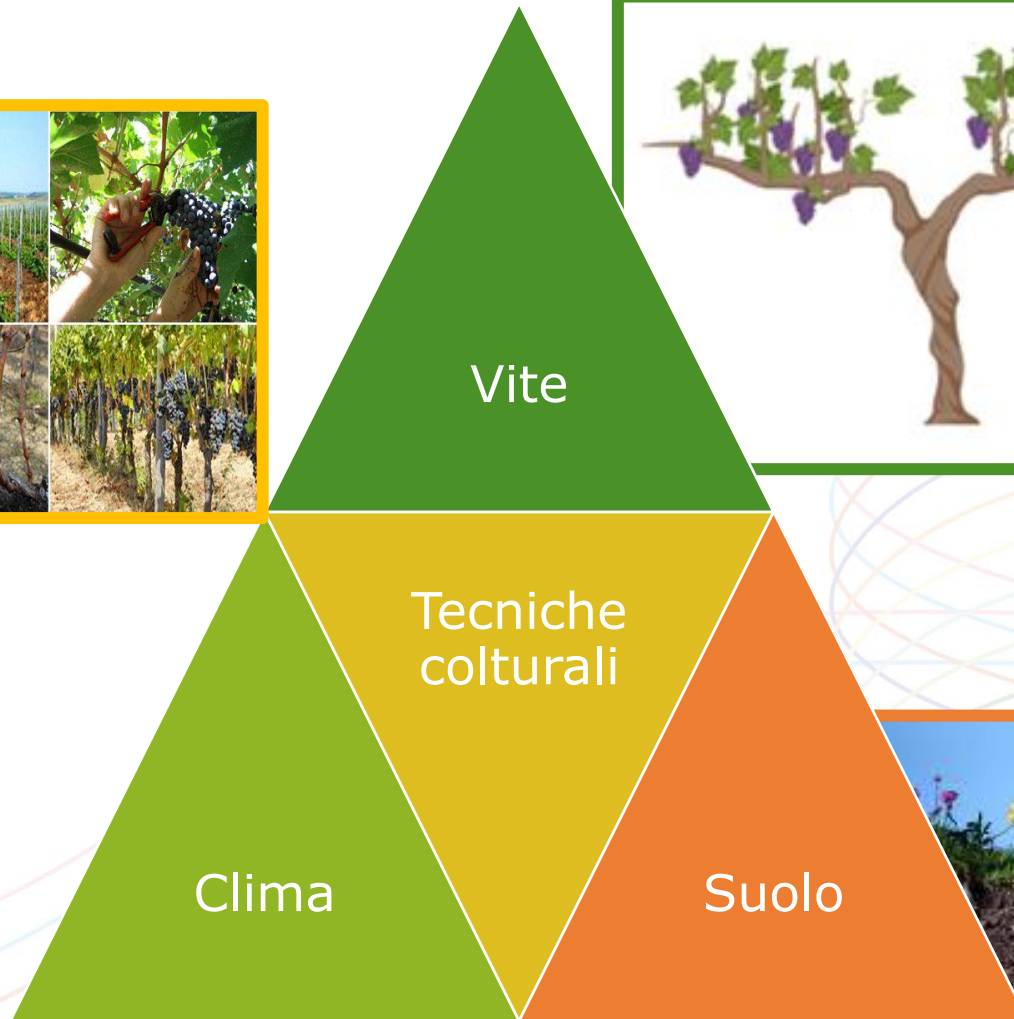


❖ **Maturazione irregolare:** In condizioni di stress idrico, le uve possono maturare in modo irregolare, con grappoli che presentano bacche di diversa maturazione all'interno dello stesso grappolo.

- Questo per le uve da vino rende più difficile ottenere una raccolta uniforme e una qualità costante nel vino.



Cosa possiamo fare?





- **Gestione del carbonio:** Il suolo può immagazzinare carbonio sotto forma di materia organica (Es. Biochar e Compost) con maggiore capacità di trattenere l'acqua.

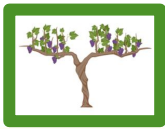


- **Copertura vegetale:** La copertura del suolo con piante e la riduzione della lavorazione possono consentire una maggiore infiltrazione dell'acqua e ridurre l'erosione.



- **Gestione dei dislivelli:**
 - Sistemazione dei suoli tenendo conto delle curve di livello

- **Miglioramento della biodiversità del suolo:** Un suolo sano ospita una vasta gamma di organismi, possono contribuire alla resilienza delle viti a condizioni di siccità.



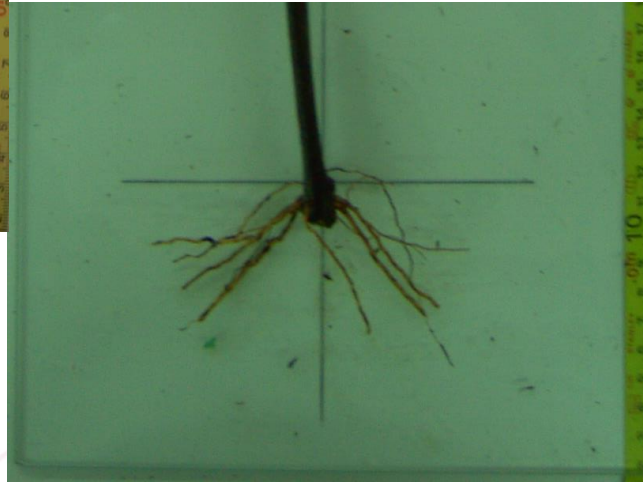
Capacità esplorativa dei suoli:

- Angolo geotropico
- Profondità
- Ramificazioni.



420 A

Riparia x Rupestris



110 R

Berlandieri x Rupestris



1103 P

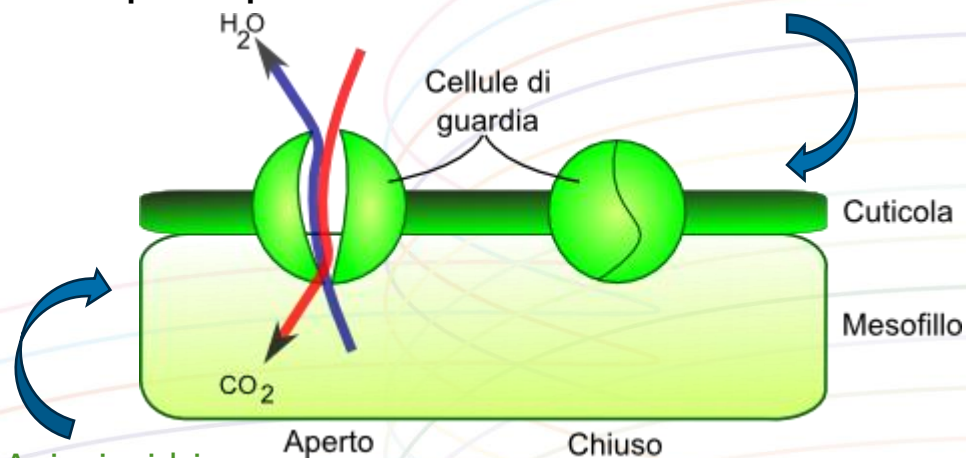
Berlandieri x Rupestris



Isoidrico

Isoidrico	Riferimento bibliografico
Falanghina	Giorio <i>et al.</i> (2007)
Viognier	Shellie e Glenn (2008)
Manto Negro	Medrano <i>et al.</i> (2003)
Tempranillo	Medrano <i>et al.</i> (2003); Antolin <i>et al.</i> (2006), Sousa <i>et al.</i> (2006)
Kékfrankos	Zsofi <i>et al.</i> (2008,2009a, b)
Grenache	Schultz (2003), Santesteban <i>et al.</i> (2009)
Lambrusco	Poni <i>et al.</i> (2009)
Montepulciano	Silvestroni <i>et al.</i> (2005); Palliotti <i>et al.</i> (2009); (2014)

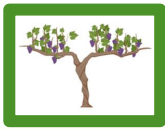
- **varietà che chiudono subito gli stomi** per mantenere l'acqua all'interno della pianta, garantendo così un livello di potenziale idrico fogliare stabile durante il giorno in modo da ridurre la traspirazione, e quindi la perdita idrica. **La chiusura degli stomi, però, non permette alla CO₂ di entrare, limitando così la fotosintesi della pianta. Un esempio di varietà che di fronte allo stress idrico risponde così è il Montepulciano, che patisce particolarmente la siccità.**



Anisoidrico

Riferimento bibliografico	Anisoidrico
Vandeleur <i>et al.</i> (2009); Rogiers <i>et al.</i> (2009)	Chardonnay
Lovisololo <i>et al.</i> (2010)	Riesling
Rogiers <i>et al.</i> (2009)	Semillon
Williams and Baeza (2007)	Cabernet Sauvignon
Santesteban <i>et al.</i> (2009)	Tempranillo
Williams e Baeza (2007); Shellie e Glenn (2008)	Merlot
Poni <i>et al.</i> (2007); Silvestroni <i>et al.</i> (2005); Palliotti <i>et al.</i> (2009); (2014)	Sangiovese
Schultz (2003); Rogiers <i>et al.</i> (2009); Santesteban <i>et al.</i> (2009)	Syrah
Moutinho-Pereira <i>et al.</i> (2004)	Touriga Nacional

- **la pianta reagisce allo stress idrico chiudendo solo parzialmente gli stomi, così da garantire, comunque, lo svolgimento della fotosintesi: un esempio è il Sangiovese**, uva principe della viticoltura di Toscana, capace di tollerare anche lunghi periodi di siccità. Detto degli effetti sul breve periodo, però, non bisogna sottostimare quelli sul lungo.



Individuazione di locus per la resistenza alla Peronospora

Rpv (Resistance to *Plasmopara viticola*)

- **Rpv1** (*Muscadinia rotundifolia*)
- **Rpv2** (*Muscadinia rotundifolia*)
- **Rpv3-1** (Bianca)
- Rpv3-2
- **Rpv3-3** (Regent)
- **Rpv10** (Solaris - *Vitis amurensis*)
- **Rpv12** (Jasmine - *Vitis amurensis*)
- **Rpv13** (*V. riparia* wr 63)



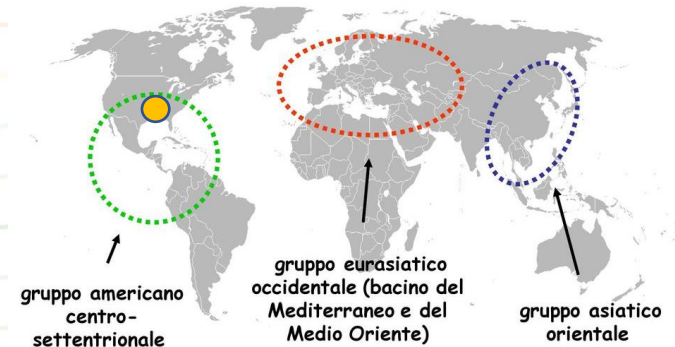
Individuazione di locus per la resistenza all'Oidio

Run (Resistance to *Uncinula necator*)

- **Run 1** (*Muscadinia rotundifolia*)
- Run 2.1 (*Muscadinia rotundifolia*)
- Run 2.2 (*Muscadinia rotundifolia*)

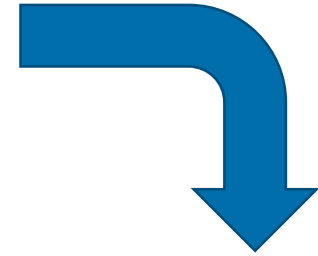
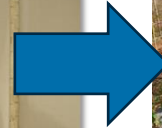
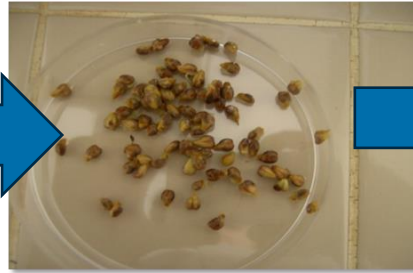
Ren (Resistance to *Erysiphe necator*)

- **Ren 1** (Kishmish vatkana)
- **Ren 2** (Illinois 547-1)
- **Ren 3** (Regent)
- **Ren 4**
- Ren 5
- **Ren 9**





Breeding

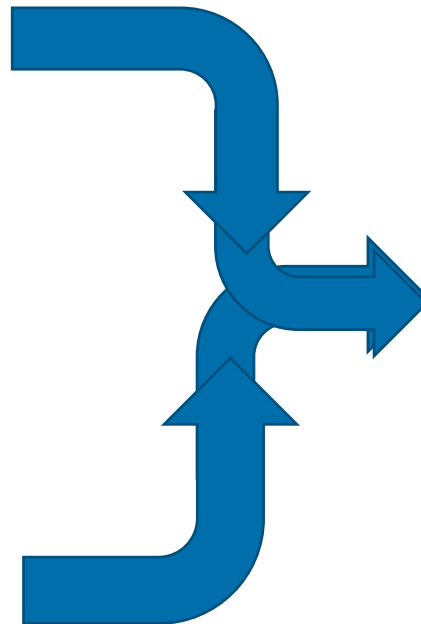


New
Breeding
Techniques
(NBTs)

Cis-genesi



Editing





Irrigazioni climatizzanti

- Sprinkler sottochioma





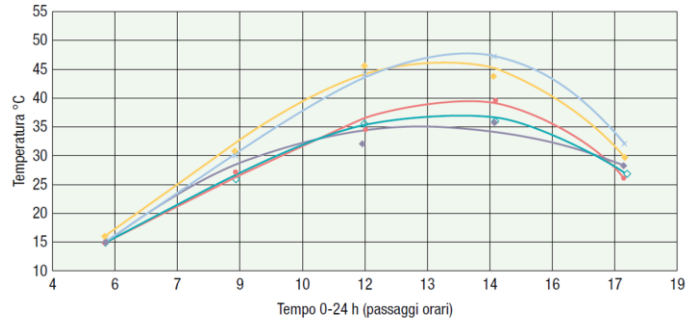
🌿 Sistemi di protezione

- Distanziare i teli dalla vegetazione
- Garantire un maggiore arieggiamento





Regime termico delle temperature diurne in funzione di colorazioni differenti del film



→ Blu semitrasparente Bianco luce diffusa Giallo semitrasparente Rosso semitrasparente Verde semitrasparente



Parametri produttivi – I anno di prova

TESI	Peso medio bacca (g)		Peso medio grappolo (g)		Peso medio ceppo (kg)		Produzione ettaro (t)	
Bianco	5,1	<i>c</i>	400,5	<i>c</i>	16,0	<i>c</i>	25,6	<i>c</i>
Giallo	5,6	<i>bc</i>	480,8	<i>c</i>	18,2	<i>c</i>	29,1	<i>c</i>
Verde	7,8	<i>a</i>	720,9	<i>a</i>	27,8	<i>a</i>	44,4	<i>a</i>
Blu	6,2	<i>bc</i>	540,7	<i>bc</i>	21,6	<i>bc</i>	34,5	<i>bc</i>
Rosso	6,6	<i>ab</i>	620,9	<i>ab</i>	25,4	<i>ab</i>	40,6	<i>ab</i>
Media	6,2		552,6		21,8		34,8	

Parametri produttivi – II anno di prova

TESI	Peso medio bacca (g)		Peso medio grappolo (g)		Peso medio ceppo (kg)		Produzione ettaro (t)	
Bianco	5,8	<i>c</i>	534,9	<i>b</i>	24,6	<i>ab</i>	39,3	<i>ab</i>
Giallo	6,7	<i>bc</i>	503,1	<i>b</i>	22,1	<i>b</i>	35,4	<i>b</i>
Verde	8,5	<i>a</i>	750,8	<i>a</i>	27,1	<i>a</i>	43,3	<i>a</i>
Blu	6,9	<i>bc</i>	600,1	<i>ab</i>	22,8	<i>b</i>	36,4	<i>b</i>
Rosso	7,6	<i>ab</i>	629,6	<i>ab</i>	23,6	<i>ab</i>	37,8	<i>ab</i>
Media	7,1		603,7		24		38,4	



🌿 Competizione

- Aumento del carico produttivo
- Cimatura tardiva con ripartenza delle femminelle
- Irrigazioni tardive
- Concimazioni azotate

🌿 Induzione di stress

- Defogliazioni tardive in post invaiatura (delle foglie più attive)
- Uso di prodotti con attività antitraspirante all'invaiatura (Pinolene)

🌿 Regolatori della crescita

- Auxine
- Citochinine (CPPU)
- Inibitori dell'etilene (1MCP)



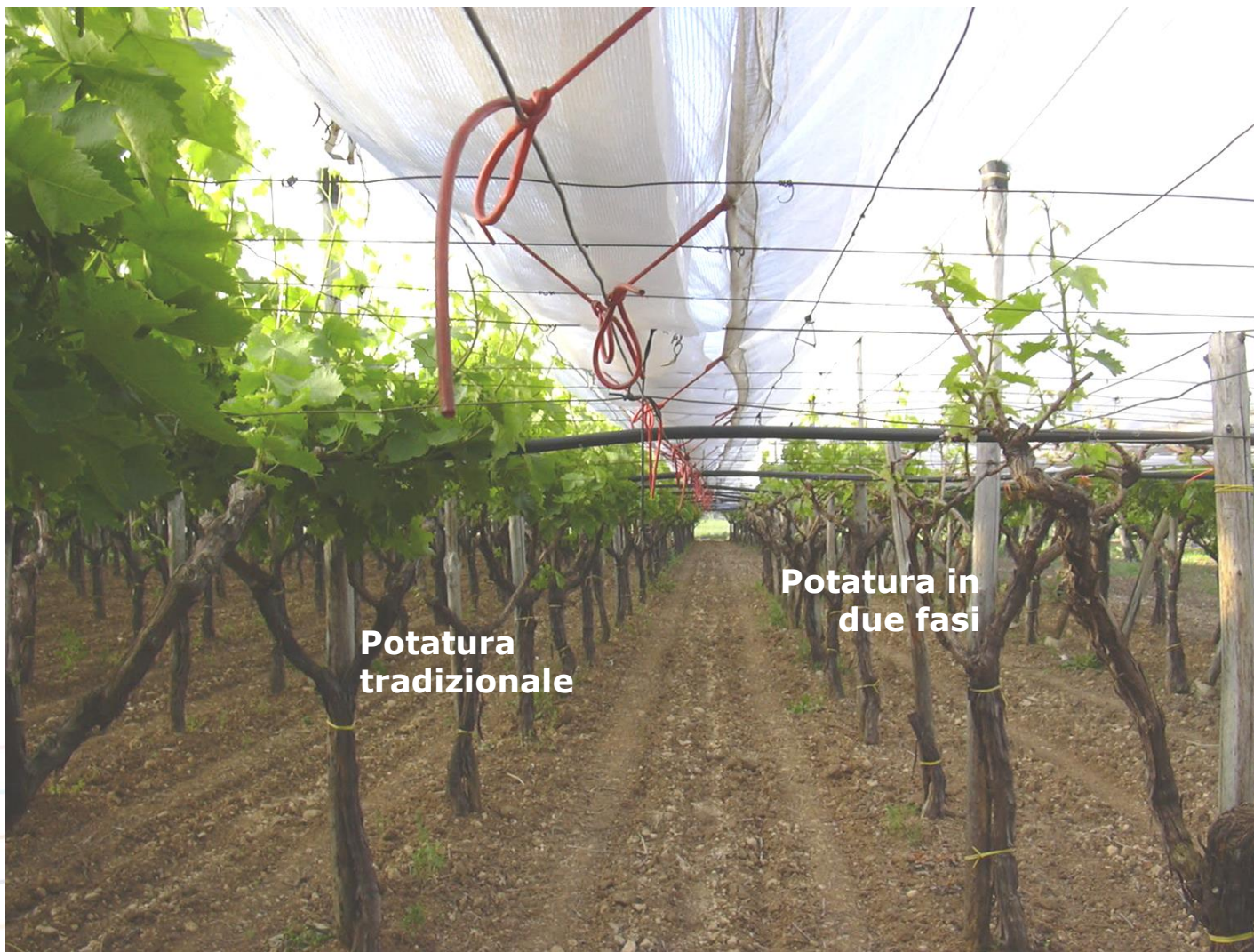
🌿 Potatura secca in due fasi per il miglioramento delle caratteristiche qualitative dell'uva da tavola *Victoria*



Le due tesi a confronto 26-4-2007



Le due tesi a confronto 8-5-2007



Le due tesi a confronto 15-5-2007



Fioritura realizzata in condizioni climatiche meno variabili (più calde e costanti)

Victoria 28 - giugno -2006



Victoria 29 – agosto - 2006



Conclusione: «Sostenibilità»

- **Monitoraggio climatico**
- **Salvaguardia del suolo**
- **Innovazione varietale**
- **Innovazione tecnologica**

 **Grazie per l'attenzione**

rocco.perniola@crea.gov.it