



Utilizzo delle polveri di roccia per il contrasto degli stress multipli estivi

Tommaso Frioni - *Università Cattolica del Sacro Cuore Piacenza*



Stress multipli estivi

***Stress idrico + Stress termico + Stress radiativo
(Pallioti et al. 2014)***

Elevate temperature in concomitanza di assenza prolungata di piogge (o irrigazioni) e elevate regimi luminosi provocano danni progressivi alla funzionalità fisiologica e all'attività vegetative e riproduttiva della vite.



***Limitazione degli scambi gassosi
Chiusura stomatica
Danneggiamento dei foto-sistemi
Fotoinibizioni sulle foglie
Necrosi fogliare
Embolia-Hydraulic failure***



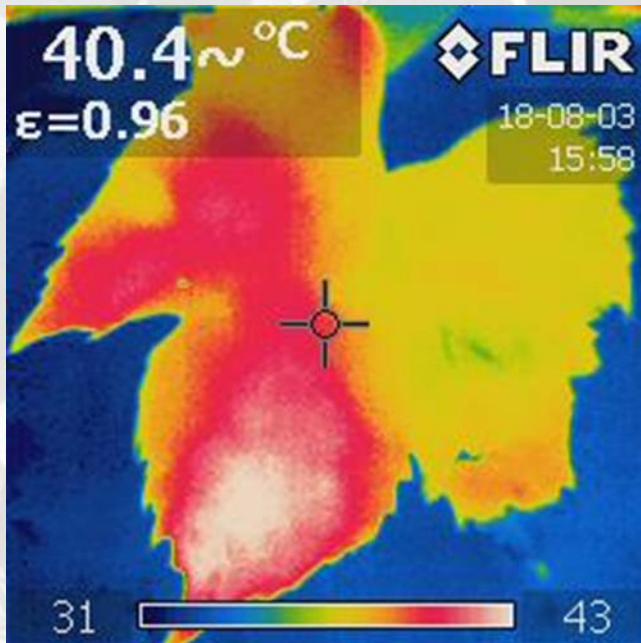
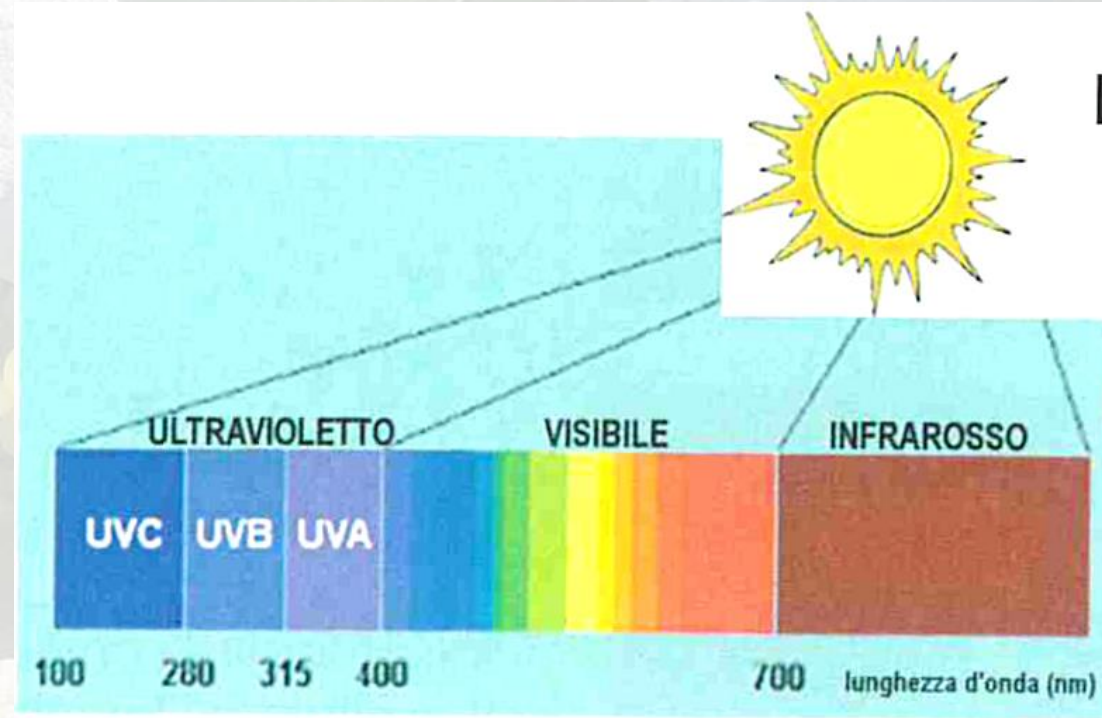
***Degradazione accelerata degli acidi organici
Degradazione foto-ossidativa degli antociani e dei polifenoli
Disidratazione degli acini esposti
Scottature diffuse
Disseccamento del grappolo***

Le lunghezze d'onda utilizzate per i processi fotosintetici appartengono alle lunghezze d'onda del visibile

400-700 nm

Luce verde viene soprattutto riflessa

IR e UV ruolo minimo nei processi fotosintetici, divengono severamente dannose se eccessive rispetto alla capacità di filtraggio/smaltimento della foglia



Il passaggio da acqua xilematica a vapore acqueo nella camera sottostomatica assorbe energia sottoforma di calore

1 g di acqua che evapora assorbe circa 500- 600 calorie

La chiusura degli stomi rende impossibile la termoregolazione fogliare

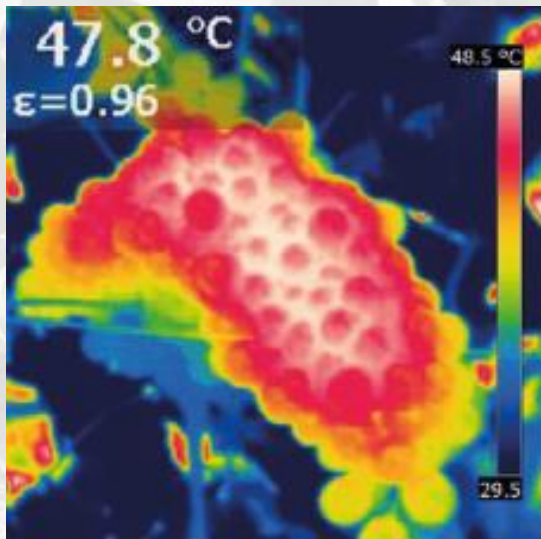




Alte T e basse RH provocano un innalzamento della VPD

L'acino esercita una resistenza alla richiesta di acqua da parte dell'atmosfera mediante la cuticola (spessore buccia)

Se l'approvvigionamento di acqua per l'acino dal pedicello è inferiore alla traspirazione cuticolare si crea un punto di rottura (embolia) non reversibile



Esposto a Sud



Esposto a Nord

Tecniche di adattamento della viticoltura al cambiamento climatico

Tecniche di lungo periodo

Scelte in fase di impianto: Scelta del portinnesto, scelta del vitigno, forme di allevamento idonee, sesto di impianto

Tecniche di breve periodo

Tecniche che hanno un effetto limitato alla stagione in corso

Adattamento della potatura invernale

Scacchiatura

Defogliazioni calibrate

Gestione della cimatura

Applicazioni fogliari

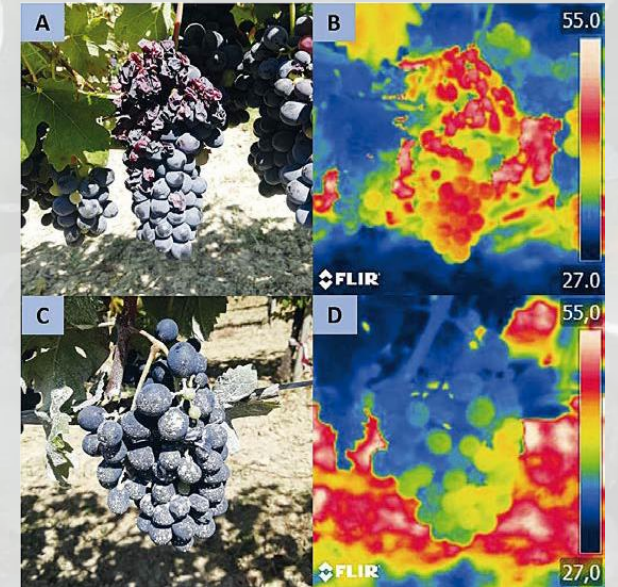
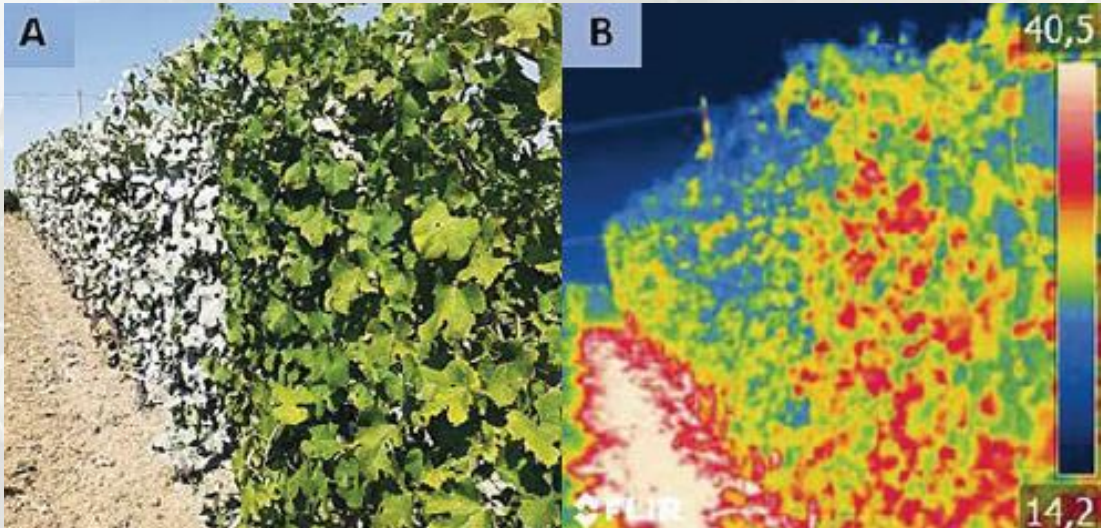
Polveri di roccia

Obiettivi

Proteggere le chiome da fotoinibizioni irreversibili (ingiallimenti e abscissione)

Evitare la degradazione foto-ossidativa degli antociani

Difendere i grappoli dalle scottature e dalle disidratazioni



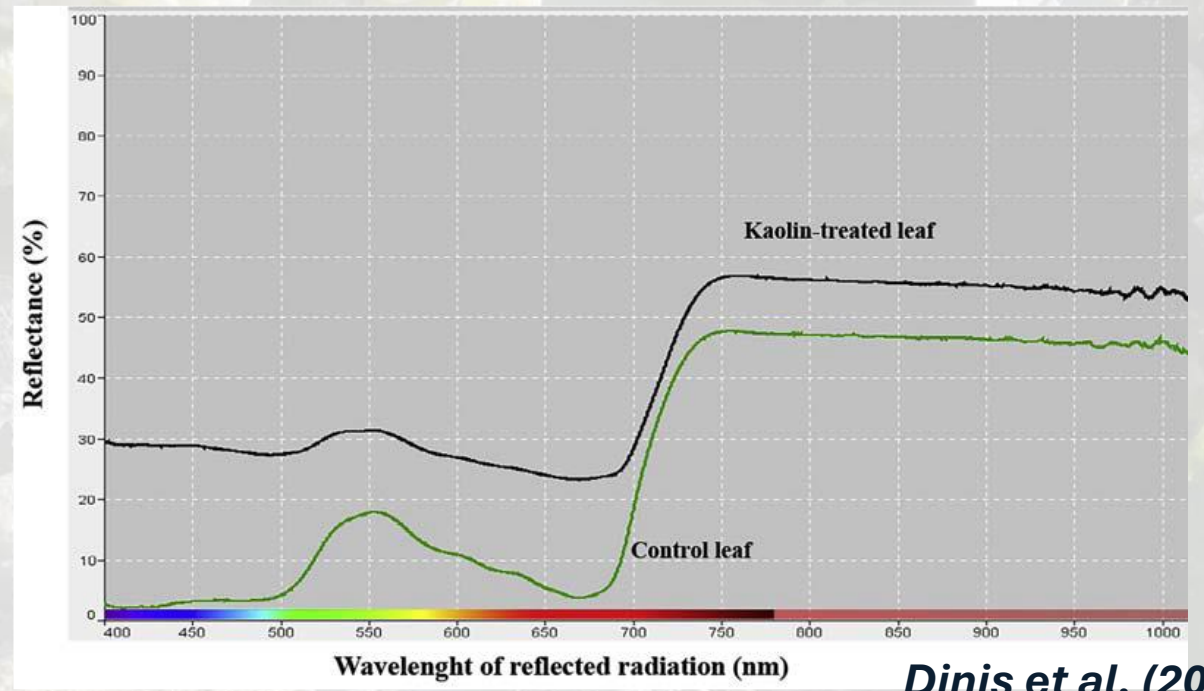
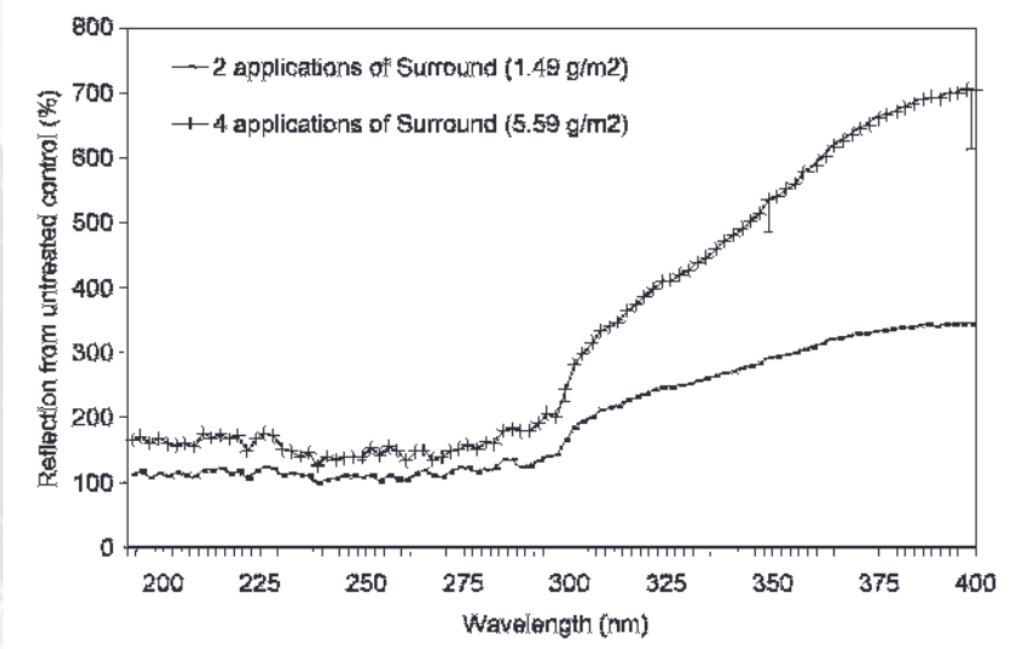
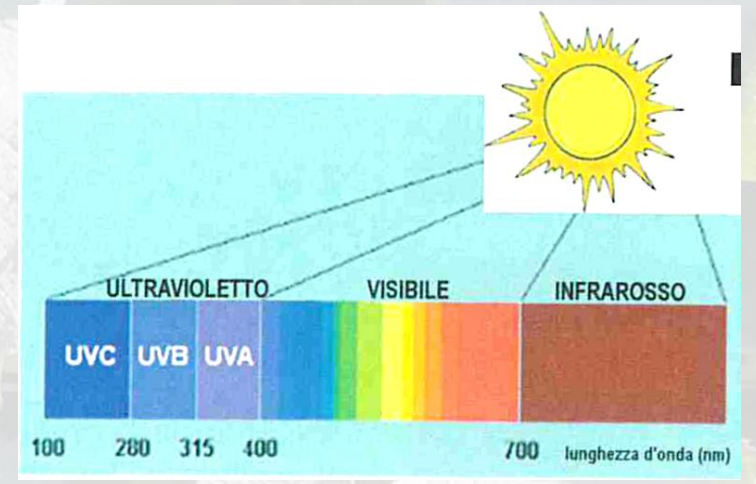
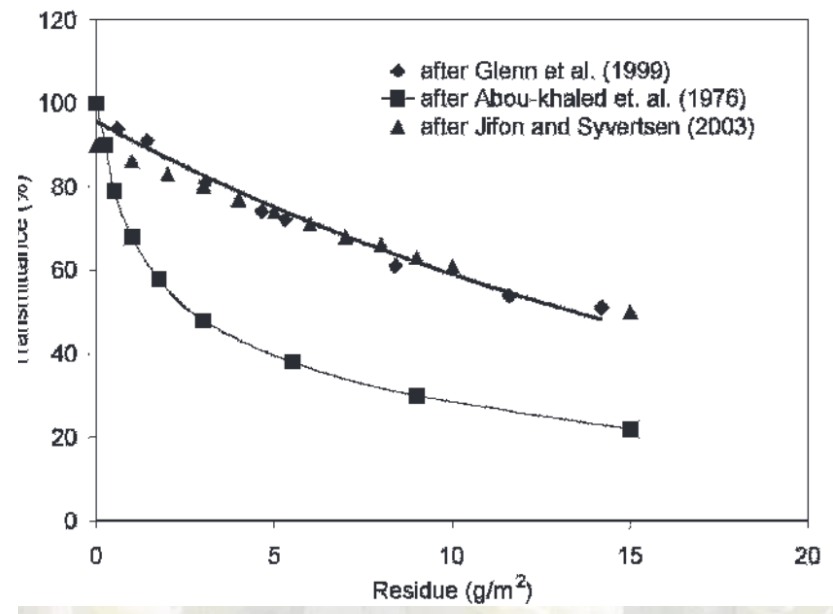
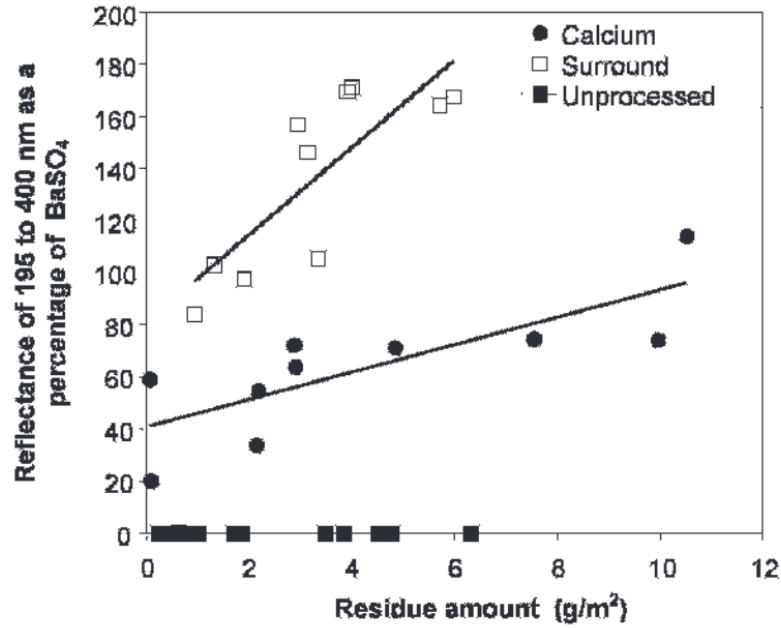
Principio

Argilla bianca che riflette frazione luce IR, UV, e visibile

Riduce la temperatura dei tessuti

Dissipa frazione di energia in eccesso

Glenn and Puterka (2005)



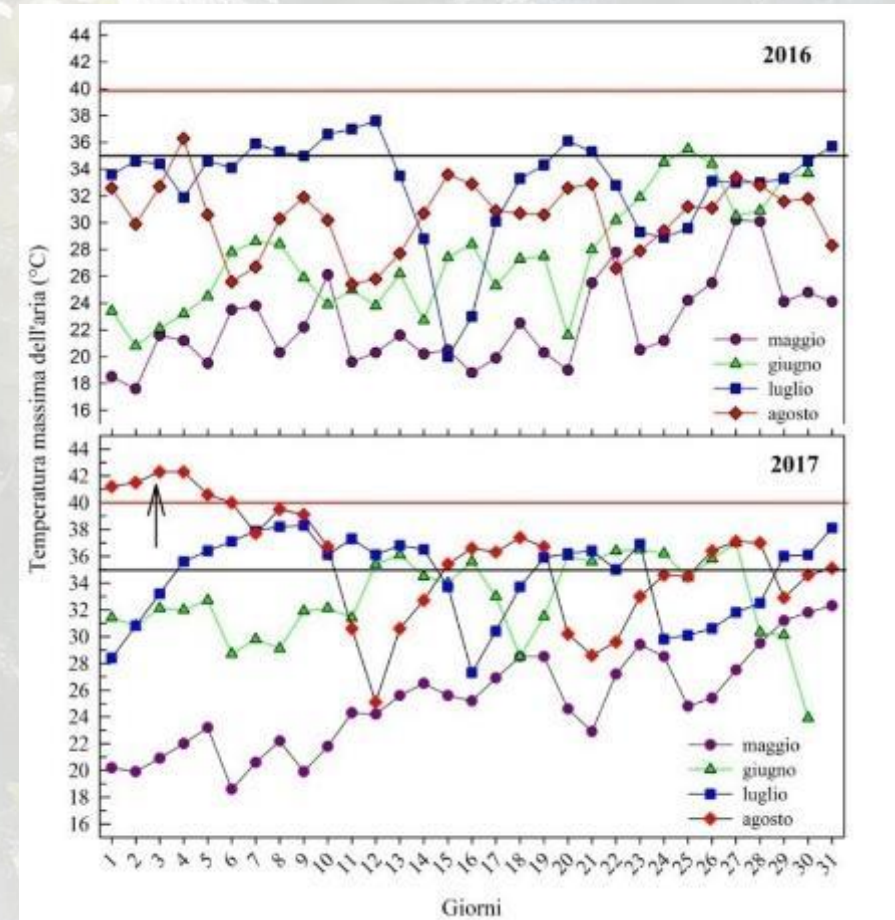
Applicazioni fogliari di caolino

Risultati

Andamento meteo 2017 vs 2016

11 gg con $T_{max} > 35\text{ °C}$
0 gg con $T_{max} > 40\text{ °C}$
Piogge Maggio: 60.8 mm
Giugno: 2.2 mm
Luglio: 5.2 mm
Agosto: 1.0 mm
TOTALE = 69 mm
Gen. - Apr. = 309,4 mm

44 gg con $T_{max} > 35\text{ °C}$
6 gg con $T_{max} > 40\text{ °C}$
Piogge Maggio: 5.6 mm
Giugno: 14.0 mm
Luglio: 7.2 mm
Agosto: 4.0 mm
TOTALE = 30.8 mm
Gen. - Apr. = 120.4 mm



Applicazioni fogliari di caolino

Risultati Temperatura delle foglie (13:00 – 14:00)

Data	Temperatura dell'aria (°C)	Temperatura della foglia			△ Temperatura (°C)
		Controllo (°C)	Caolino (°C)		
3 agosto	39,4	48,7	42,7	*1	-6,0
4 agosto	40,1	49,1	44,6	*	-4,5
5 agosto	40,6	49,4	45,2	*	-4,2
8 agosto	39,5	47,0	43,0	*	-4,0
10 agosto	36,4	47,4	42,2	*	-5,2
21 agosto	28,1	31,3	29,6	ns	-1,7

¹ indica differenza significativa nella singola data tra i due trattamenti per P<0.05 (test t di student)



Applicazioni fogliari di caolino

Risultati

Scambi gassosi ed efficienza dei fotosistemi
10 Agosto 2017 (13:00-14:00)



Parametro	Caolino	Controllo	
Fotosintesi netta ($\mu\text{moli CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	5,1	0,9	*
Traspirazione ($\text{mmoli m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	2,2	0,8	*
F_v/F_m	0,704	0,486	*
Area	32900	18900	*
Temperatura dell'aria ($^{\circ}\text{C}$)	36,4		

^{1*} indica differenza significativa nella singola data tra i due trattamenti per $P < 0.05$ (test t di student)



Onset of veraison



Chambers set-up



Kaolin application



Water stress



Re-watering



Kaolin wash-off



Harvest

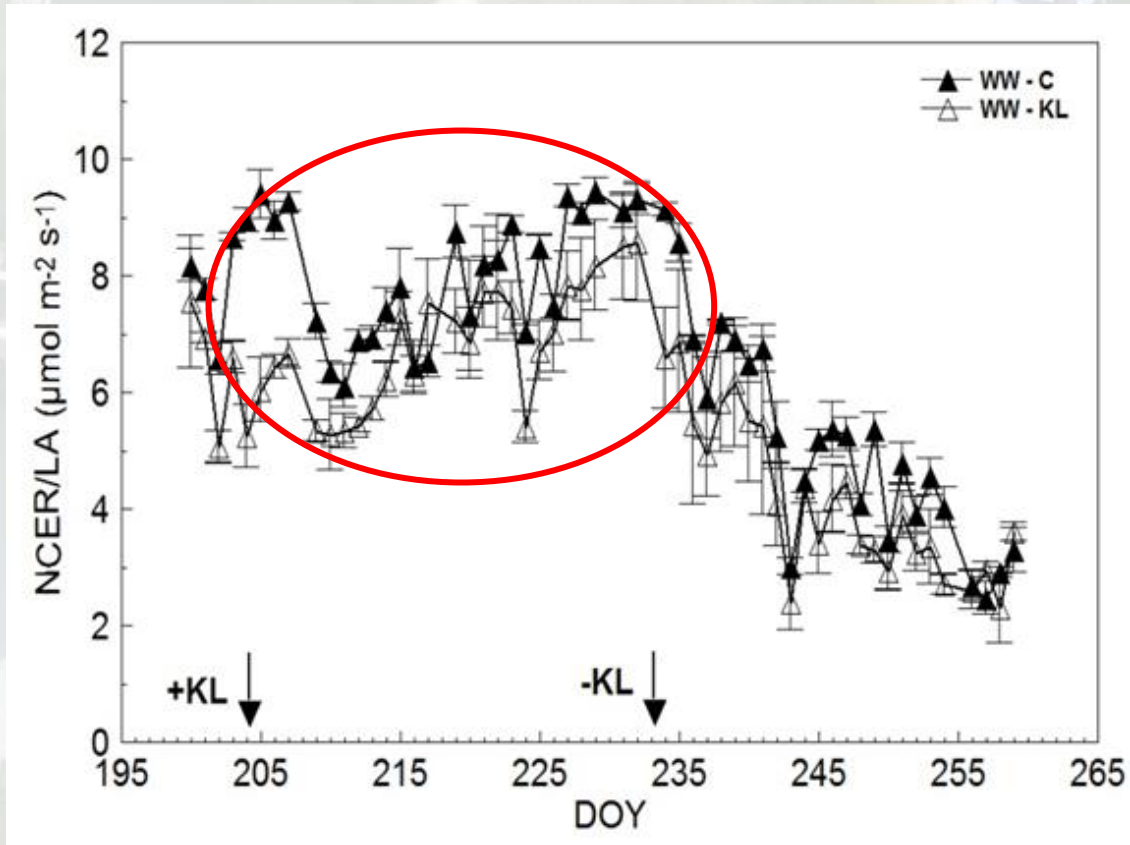


Caolino (KL)
 Polvere di Roccia (Biogard)
 6% w/v

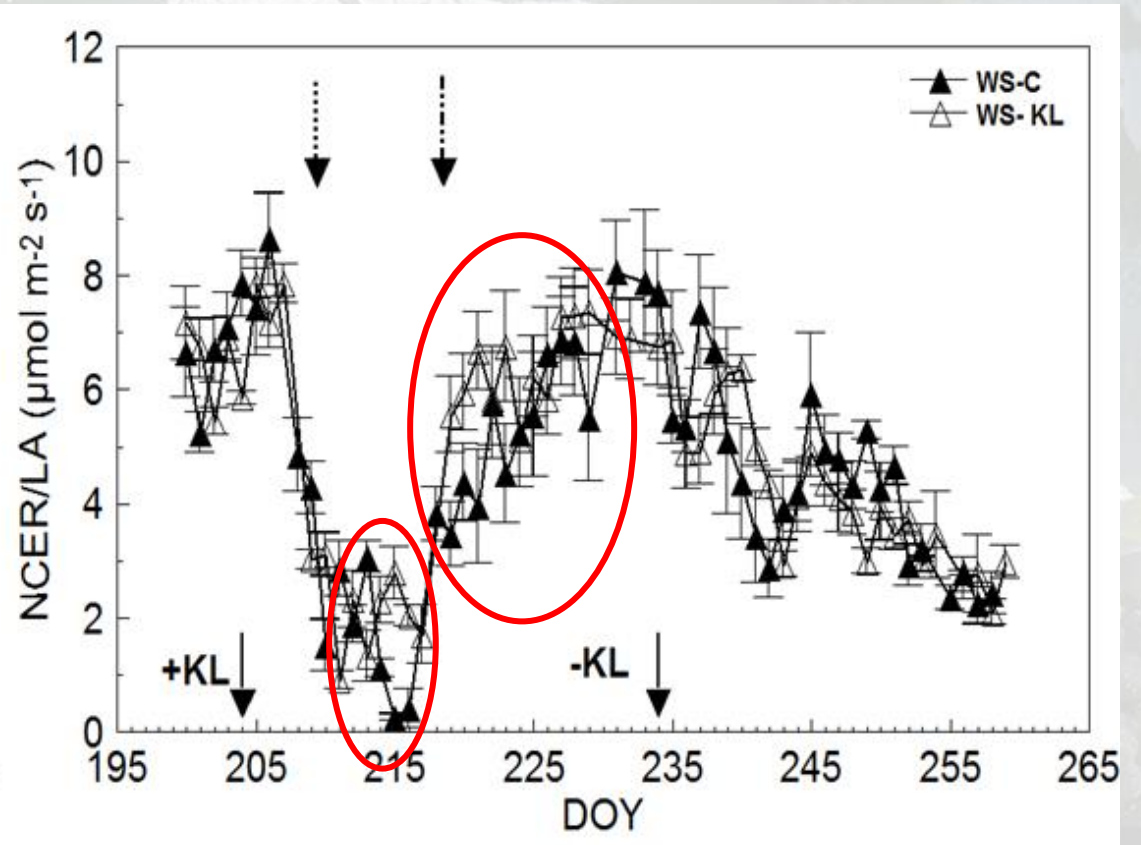
- WW-KL
- WW-C
- WS-KL
- WS-C

WS= 70%ET fino a -1.8MPa





Trend consistente durante la stagione, con WW-KL che mostra fotosintesi dell'intera chioma inferiore rispetto a WW-C ($-1,3 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ come media del periodo 204-233)



Differenza consistente nella fotosintesi dell'intera chioma al massimo del deficit idrico ($+2.4 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ in WS-KL, come media del periodo 214-217) e soprattutto in seguito al re-watering ($+1 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ come media del periodo 218-232)



Riflessione UV e IR



Riduzione temperatura fogliare



***Mantenimento funzionalità
Ciclo VAZ***



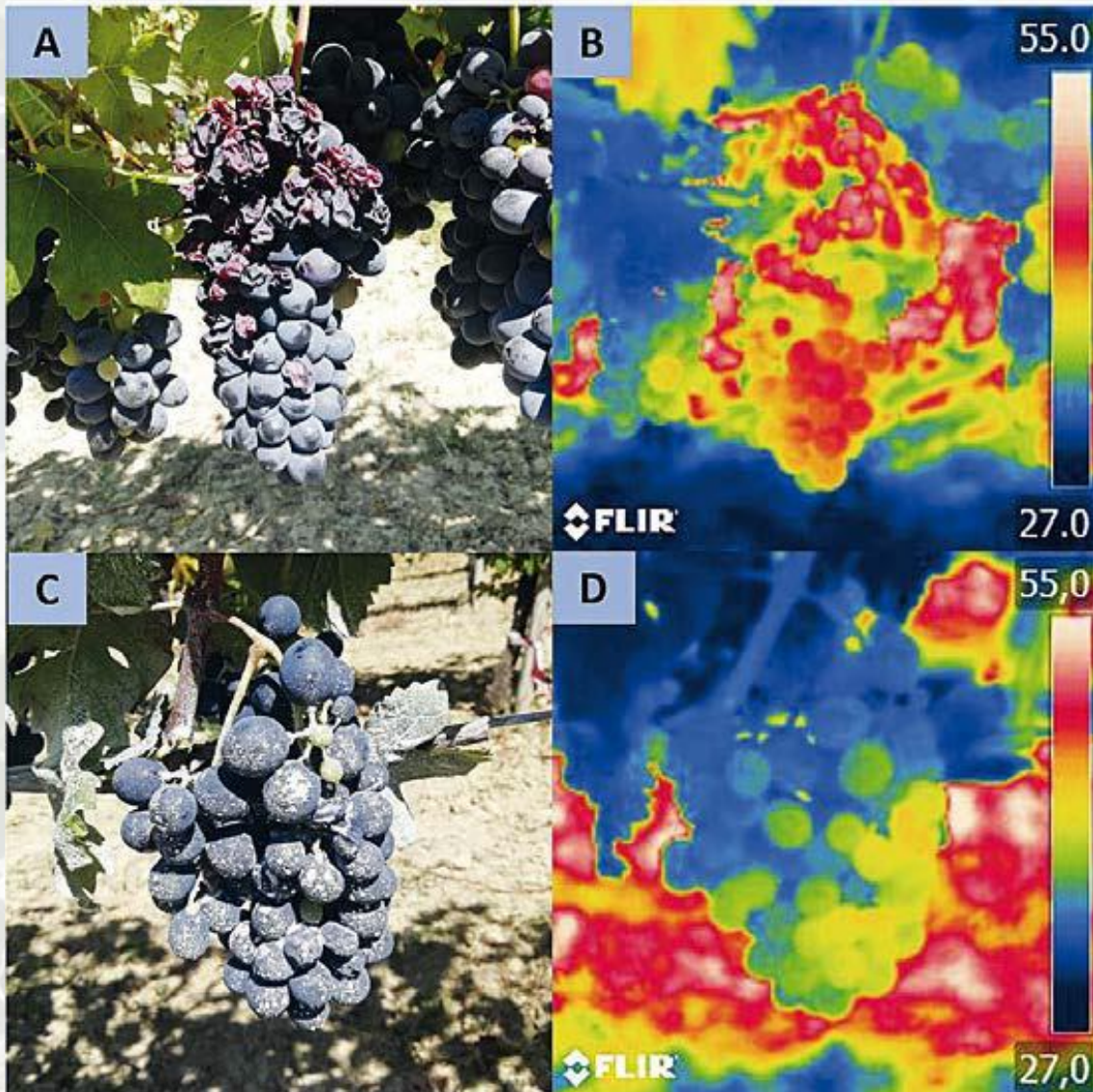
Difesa PSII e funzionalità fogliare



***Mantenimento livelli di
traspirazione in condizioni
limitanti***



Applicazioni fogliari di caolino



Parametro	Caolino	Controllo	
Produttività unitaria (Kg / vite)	1,4	1,1	*
Peso medio grappolo (g)	148	110	*
Solidi solubili (° Brix)	23,0	23,2	ns
Acidità titolabile (g/L)	6,0	5,4	*
Antociani (mg/g)	325	240	*
Polifenoli totali (mg/g)	910	916	ns
<i>1* indica differenza significativa nella singola data tra i due trattamenti per P<0.05 (test t di student)</i>			



A Reflective, Processed-Kaolin Particle Film Affects Fruit Temperature, Radiation Reflection, and Solar Injury in Apple

D. Michael Glenn¹

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Appalachian Fruit Research Station, 45 Wiltshire Road, Kearneysville, WV 25430

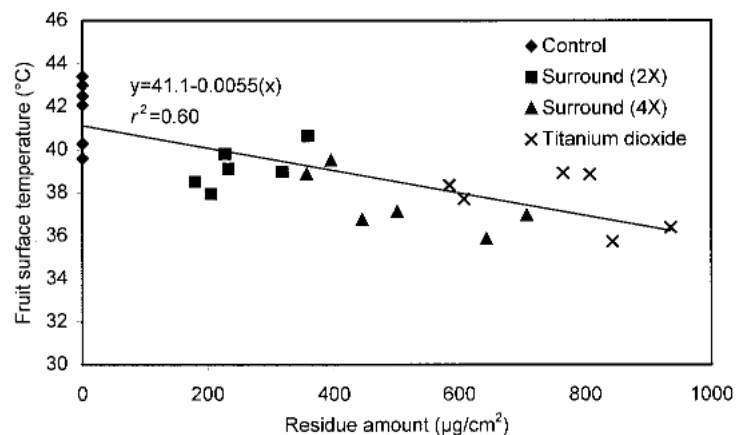
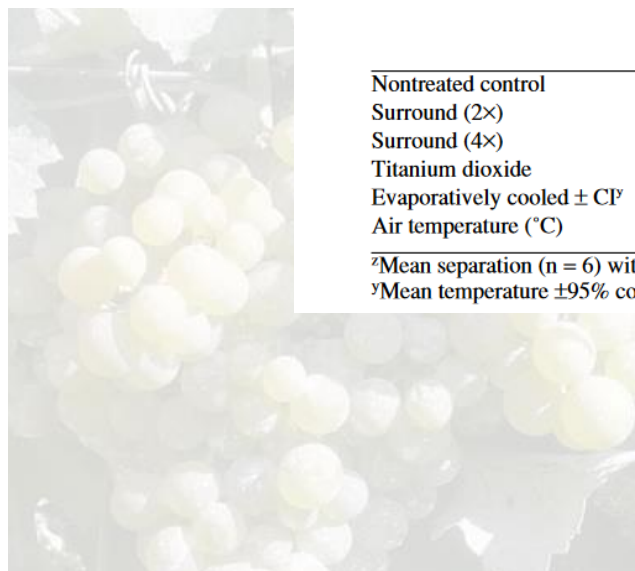


Fig. 1. Relationship between the amount of particle film residue on the apple surface and the maximum fruit surface temperature for 'Scarlet Delicious' apple on 22 Aug. 1999 at Finley, Wash. Each symbol represents the mean of 10 fruit.



	'Scarlet Delicious' at Finley			'Fuji' at Finley			
	Residue (µg·cm ⁻²)	21 Aug.	22 Aug.	Residue (µg·cm ⁻²)	24 Aug.	25 Aug.	26 Aug.
Nontreated control	15 c	40.9 a	41.8 a	32 c	40.4 a	37.2 a	42.3 a
Surround (2X)	254 b	38.1 b	39.2 b	159 b	39.7 a	37.0 ab	40.6 b
Surround (4X)	508 a	36.9 b	37.5 b	548 a	38.1 b	35.8 c	38.8 c
Titanium dioxide	759 a	37.1 b	37.7 b	511 a	38.6 b	36.0 bc	39.2 c
Evaporatively cooled ± CI ²		32.8 ± 2.1	36.9 ± 2.4		35.4 ± 1.2	36.3 ± 1.1	38.1 ± 1.2
Air temperature (°C)		30.0	31.1		34.8	32.8	28.1

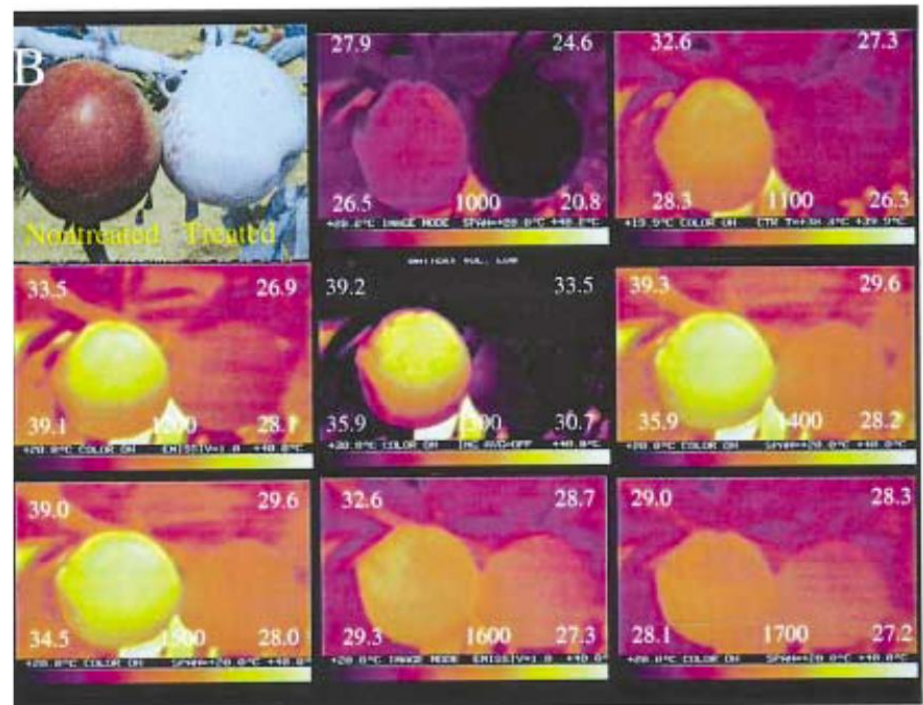
²Mean separation (n = 6) within columns and cultivars by Fisher's protected LSD at P ≤ 0.05.

³Mean temperature ± 95% confidence interval.

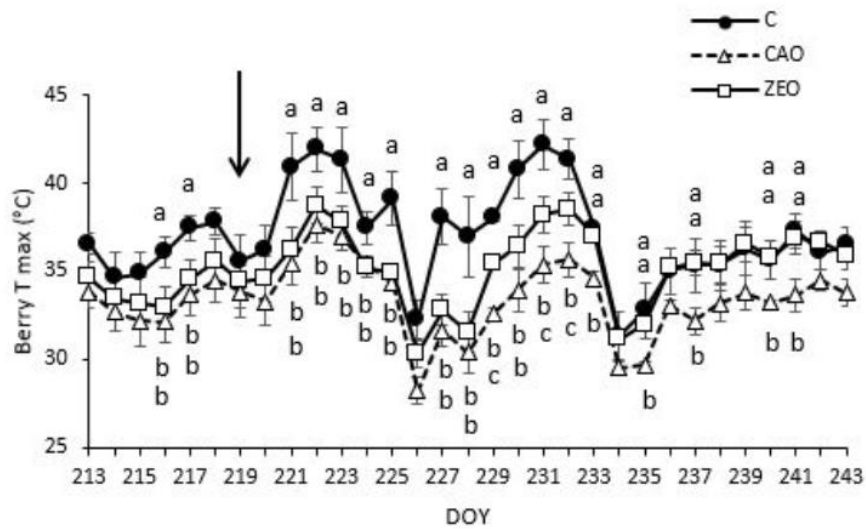
Treatment	Solar injury (%)	
	'Royal Gala'	'Braeburn'
Non treated control	38 a ²	68 a
Surround (3%)	22 a	34 b
Surround (6%)	42 a	29 b
Surround (12%)	26 a	38 b
Linear	NS	P < 0.05
Quadratic	NS	P < 0.05

²Mean separation (n = 3) within columns and cultivars by Fisher's protected LSD at P ≤ 0.05.

^{NS}Nonsignificant at P ≤ 0.05.



Caolino vs Zeolite



Article

Application of Kaolin and Italian Natural Chabasite-Rich Zeolite to Mitigate the Effect of Global Warming in *Vitis vinifera* L. cv. Sangiovese

Gabriele Valentini ¹, Chiara Pastore ¹, Gianluca Allegro ^{1,*}, Enrico Muzzi ¹, Leonardo Seghetti ² and Ilaria Filippetti ¹

Vintage	Treatment	Yield per Vine (kg) ¹	Bunch Weight (g)	Berry Mass (g)	Soluble Solids (°Brix)	pH	Total Acidity (g/L)	Total Anthocyanins (mg/kg)
2019	C	5.82 ^a	338 ^a	2.54 ^a	20.0 ^a	3.5 ^a	6.84 ^b	509 ^b
	CAO	5.36 ^a	317 ^a	2.54 ^a	20.6 ^a	3.4 ^a	7.22 ^a	603 ^a
	ZEO	5.46 ^a	327 ^a	2.42 ^a	20.7 ^a	3.4 ^a	6.65 ^b	618 ^a
2020	C	4.57 ^a	326 ^a	2.79 ^a	21.9 ^a	3.5 ^a	6.79 ^b	613 ^b
	CAO	4.21 ^a	292 ^a	2.77 ^a	21.8 ^a	3.4 ^a	7.17 ^a	710 ^a
	ZEO	4.59 ^a	332 ^a	2.71 ^a	21.9 ^a	3.4 ^a	6.76 ^b	692 ^a

¹ The bunch number was standardized at 17 and 14 for the 2019 and 2020 vintages, respectively.



CLIMAVIP
Approcci integrati agro-genomici per la resilienza e sostenibilità ambientale in vite e pomodoro



Tommaso Frioni
DIPROVES- Università cattolica del sacro Cuore
0523599384 tommaso.frioni@unicatt.it

