



7 Ottobre 2016, Hotel Excelsior - Bari

ROMEO 

Cosa e' e come agisce sul patogeno



**CEREVISANE =
ESTRATTO INERTE
OTTENUTO DALLE
PARETI CELLULARI DI
*Saccharomyces
cerevisiae* ceppo
LAS117**

**FORMULAZIONE
WP (94,1% w/w)**

**CERTIFICAZIONE E
STANDARDIZZAZIONE
DEL PROCESSO
INDUSTRIALE**

**SHELF LIFE:
2 ANNI**

BREVETTO MONDIALE
 **Agrauxine**

LESAFFRE

**REGISTRAZIONE EU:
ATTESA PER IL 2016**

**INSERITO NELLA LISTA
DELLE SOSTANZE A
BASSO RISCHIO (REG.
UE 540/2011)**

**MECCANISMO
D'AZIONE:
INDUTTORE DI
RESISTENZA (SRI)**

Colture, malattie controllate e dosaggi

Registration	Crops	Targets	Dosi
Prima etichetta	Vite	OIDIO PERONOSPORA <i>Botrytis cinerea</i>	0,25 kg/ha
	Cucurbitacee (GH)	OIDIO	0,5 kg/ha
	Insalate (GH)	<i>Bremia lactucae</i>	0,75 kg/ha
In corso	Pomodoro (GH)	OIDIO <i>Botrytis cinerea</i>	0,5 kg/ha
	Fragola (GH)	OIDIO	0,75 kg/ha

Romeo: modo d'azione



**Simulazione attacco
microbico**

Risposta della
pianta

Attivazione **risposta
sistemica**

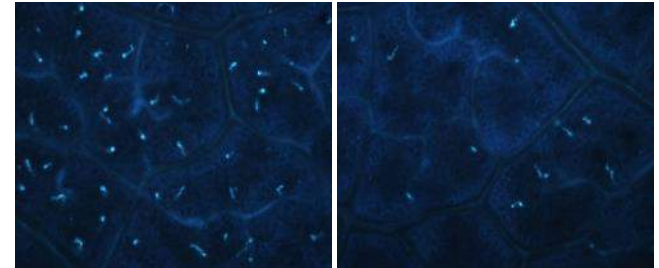
Induzione della
resistenza

Mutazioni metaboliche
= **attivazione difesa**

**Immunizzazione della
pianta**

UTC

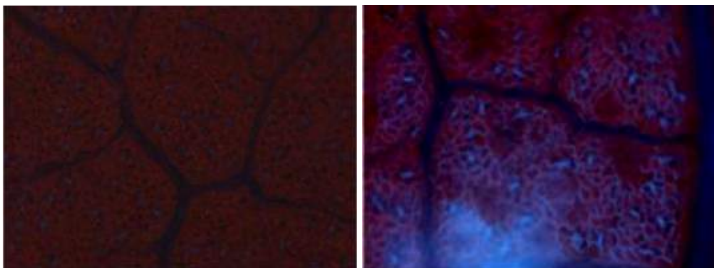
ALD1901



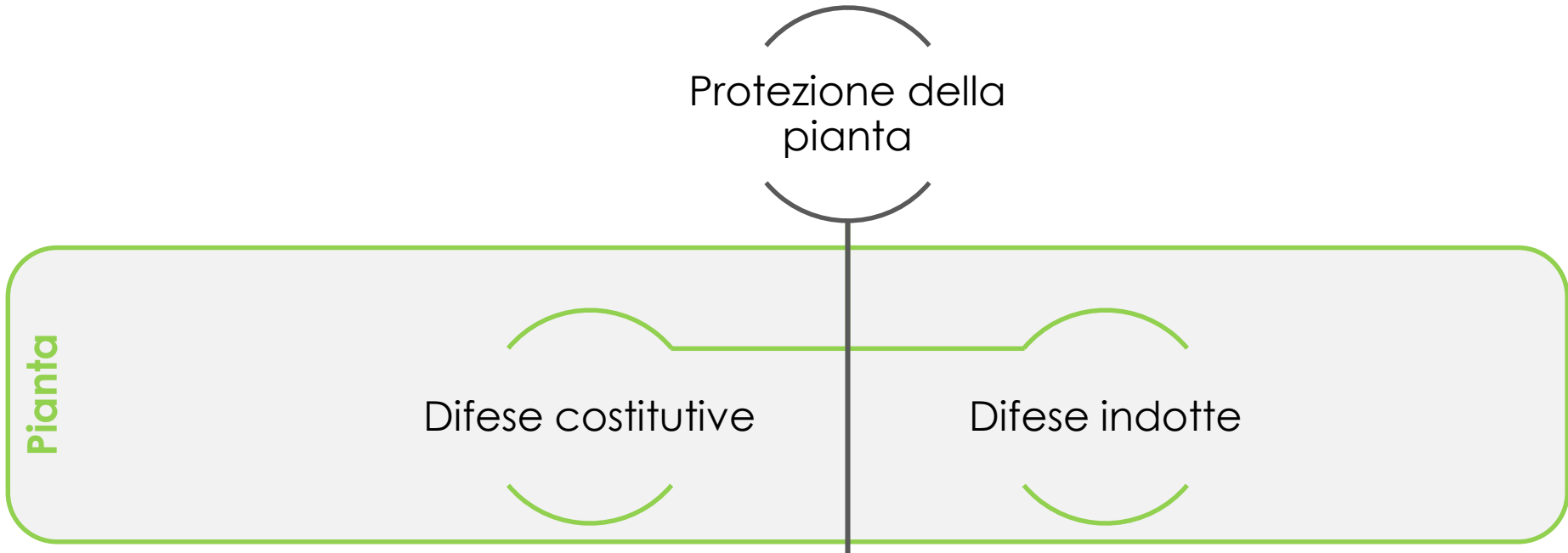
Romeo riduce la colonizzazione stomatica da parte
del patogeno

UTC

ALD1901



Romeo stimola la produzione di Fitoalessine



Pianta

Protezione della
pianta

Difese costitutive

Difese indotte

DIFESE COSTITUTIVE

- Già attive prima dell'interazione con il patogeno
- Limitano l'ingresso nei tessuti
- Contrastano l'infezione nelle primissime fasi

- Caratteristiche morfo-anatomiche della pianta
- Sostanze con attività antimicrobiche

DIFESE INDOTTE

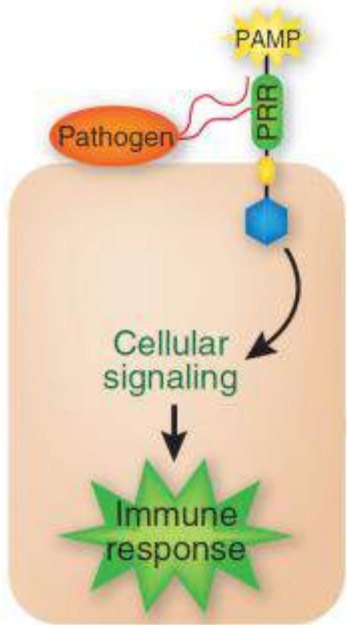
- Risultato dell'interazione pianta/patogeno
- Richiedono la percezione di segnali dovuti all'infezione
- Contrastano l'infezione durante il suo ciclo

- Basate su complesse vie metaboliche
- Attivano una risposta sistemica
- Regolate a livello ormonale

Difese indotte

a

PAMP-triggered immunity

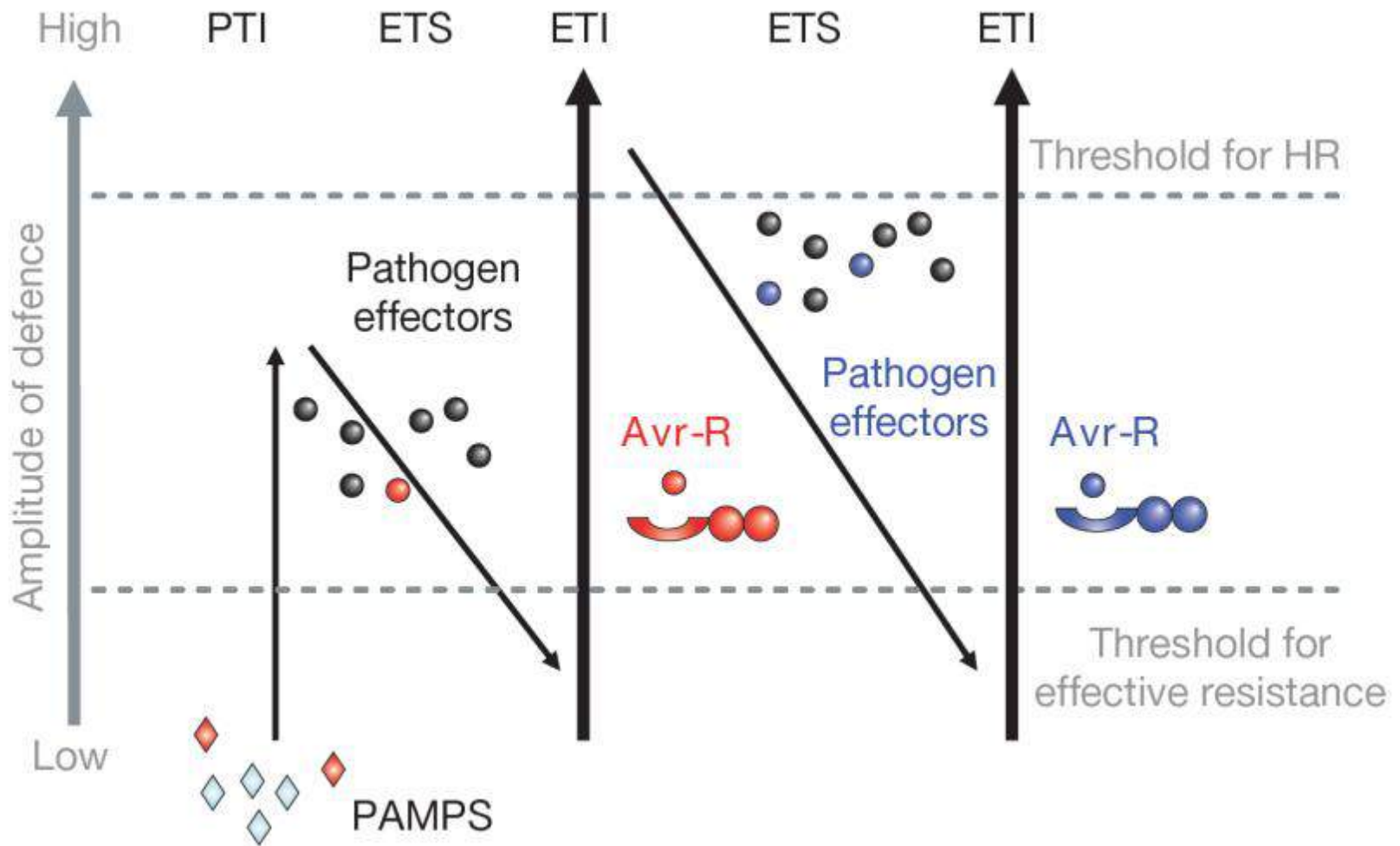


A. All'attacco del patogeno, i *pathogen-associated molecular patterns (PAMPs)* attivano i recettori (**PRR**) provocando una cascata di segnale che si traduce nella *PAMP-triggered immunity (PTI)*.

B. I patogeni, cosiddetti virulenti, hanno sistemi (*Effectors*) che sono in grado di sopprimere i segnali cellulari, provocando quindi uno spegnimento del sistema immunitario, chiamato **ETS** (*Effector triggered susceptibility*).

C. Di contro le piante producono proteine di acquisita resistenza (**R**) che riconoscono gli *Effectors* e producono segnali alternativi risultanti in una risposta immunitaria di tipo secondario, chiamata *Effector triggered immunity (ETI)*.

Difese indotte



PTI e ETI rapporti funzionali

PTI

ETI

PROCESSI ATTIVATI

Rinforzo delle pareti cellulari (produzione di: Callosio, Lignina, Suberina, Proteine di membrana cellulare)

Produzione di sostanze con attività antimicrobica:

- Fitoalessine
- Sostanze fenoliche
- Proteine con specifiche funzioni protettive (PR)
- Enzimi con specifiche funzioni

Sostanze con attività antimicrobica basata su forme attive di ossigeno (perossidi)

Hypersensitive Response (HR) – una rapida morte cellulare (PCD), programmata dalla pianta e regolata da specifici geni di resistenza

Poco specifica: difesa basale
Più lenta
Meno intensa
Più persistente

Molto specifica (gene to gene)
Molto veloce
Molto intensa
Meno persistente

ETI → HR: Hypersensitive response

RISPOSTA ESTREMA DELLA PIANTA A LIVELLO
LOCALE



Produzione e accumulo di forme attive di ossigeno (ROS: perossidi, es. H_2O_2)

MOR

DELLA



Lo scopo è quello di fermare l'ingresso di patogeno, bloccandone le possibilità di sviluppo, per assenza di nutrienti.

Dal locale al distale

Le risposte di PTI e ETI avvengono a livello locale, cellula per cellula.

Dalla risposta locale si mettono in allerta zone distali della pianta non ancora colpite dalle infezioni.



PRIMING

Dal locale al distale

Tra le molecole chimiche che giocano un ruolo fondamentale nel meccanismo di segnalazione delle cellule vegetali vi sono:

- **acido salicilico**, che attiva la sintesi di determinate proteine e partecipa alla distruzione cellulare e all'induzione della SAR
- **acido jasmonico**, che contribuisce all'attivazione delle proteine di difesa.
- **etilene**, che si propaga attraverso la pianta e partecipa anch'esso alla formazione della resistenza sistemica

• Il loro ruolo è ancora oggetto di studio:

Non è ancora ben identificato il sistema di trasporto delle informazioni da parti infette a parti sane della pianta

SAR e ISR: differenze formali

SAR

Systemic Acquired Resistance



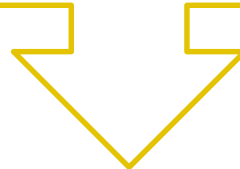
Si innesca a seguito di un'infezione che provoca lesioni

ISR

Induced Systemic Resistance



Si innesca grazie alla colonizzazione da parte di microrganismi non patogenici



PRIMING a livello distale

La reazione immunitaria: biotrofici (es Peronospora ed Oidio)

INFEZIONE

RISPOSTA SISTEMICA
Attraverso vie metaboliche legate
prevalentemente all' ACIDO SALICICO

CELLULA INFETTATA

PTI



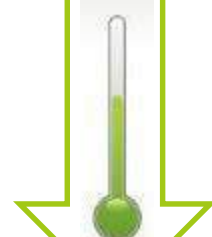
ETI



SAR



HR
ROS



PR

STILBENI (e flavonoidi)

DEPOSITO CALLOSO e
LIGNINA

La reazione immunitaria: necrotrofici (es Botrite)

INFEZIONE

RISPOSTA SISTEMICA
Attraverso vie metaboliche legate
prevalentemente all' JA e ET

CELLULA INFETTATA

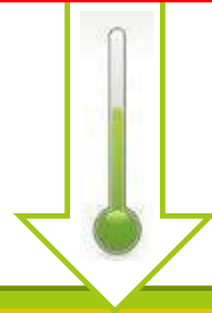
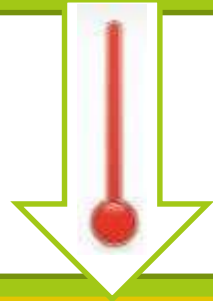
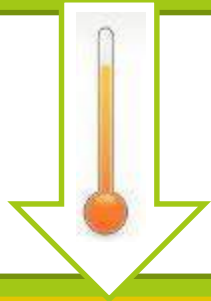
PTI



ETI

??

SAR



PR

STILBENI (e flavonoidi)

DEPOSITO CALLOSO e
LIGNINA

La SAR e l' ISR non garantiscono una completa protezione.

perché non sono sufficienti a fermare un patogeno compatibile



gli **induttori di resistenza** amplificano o anticipano la reazione della pianta = induzione

Il fattore tempo

Il tempo necessario alla pianta per mettere in atto meccanismi di resistenza sistemica **dipende sia dalla specie vegetale (o dalla varietà) che dal microrganismo induttore.**

Es.: L'infezione di *Pseudomonas syringae* su cetriolo induce meccanismi di resistenza dopo appena **7 ore**, mentre su tabacco avviene dopo **2-3 settimane**.

Cosa possono fare gli induttori di resistenza (IR)?



1. Anticipano la **PTI**
2. Accelerano l'**ETI** (l'HR, in particolare)
3. Indirettamente influenzano la **SAR**

A livello cellulare **stimolano la produzione di sostanze associate ai meccanismi di difesa** delle piante (questo avviene con certezza nelle parti di pianta trattate)

Resveratrolo

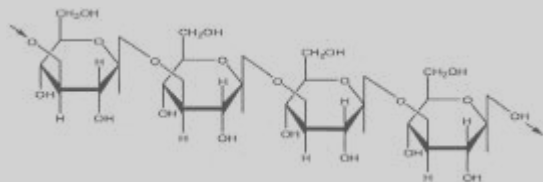
Trans- ϵ -viniferina

Trans- δ -viniferina

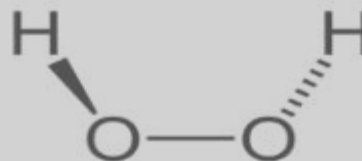
Pterostilbene

STILBENI

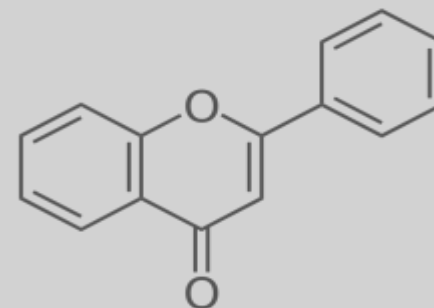
PR-5 PR-3 PR-4 PR-2
PR-10
PATHOGENESIS RELATED
PROTEINS



CALLOSIO e LIGNINA



METABOLISMO
OSSIDATIVO



FLAVONOIDI

A quali domande dobbiamo dare risposta?

1. QUANTO TEMPO IMPIEGA UNO SPECIFICO I.R. AD ATTIVARE LE RESISTENZE DI UNA SPECIFICA PIANTA?
2. QUANTO TEMPO IMPIEGA AL VARIARE DELLA FASE FENOLOGICA?
3. QUANTO E' PROLUNGATA LA SUA AZIONE?
4. QUALE EFFICACIA POTENZIALE SUL SINGOLO PATOGENO DI UNA COLTURA?
5. E' CORRETTO PARLARE DI AZIONE SISTEMICA?
6. DOPO QUANTO TEMPO UNA PIOGGIA DILAVANTE RIDUCE L'EFFETTO

Come agisce sul patogeno, come impiegarlo in campo



**CENTRI DI RICERCA,
CENTRI DI SAGGIO**



**PROVE DI
CAMPO**

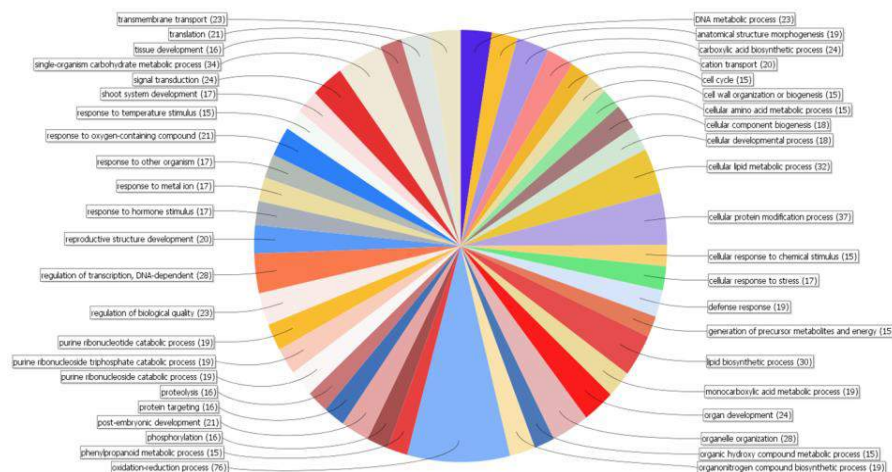
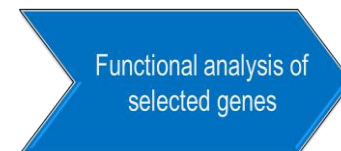
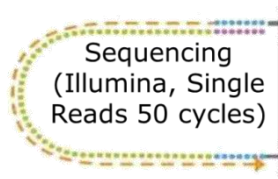


**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO**



TRASCRIPTOMICA

Studi di trascrittomica / Unità di ricerca del DiSSPA (Patologia Vegetale)



Induce l'espressione di molti geni, tra cui i geni coinvolti nelle risposte di difesa a patogeni fungini (3555 geni FC \geq 2, 489 geni FC \geq 8);

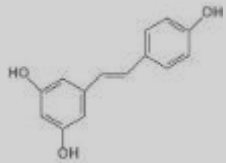
Stimola sia la via del SA- che del JA / ET : ciò spiega l'ampio spettro di azione di ROME0 contro patogeni fungini necrotrophic e biotrofici;

Attiva alcuni processi di difesa noti per essere coinvolti nella reazione di genotipi di vite resistenti alla peronospora.

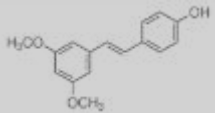
- Stress and stimulus responses
- Oxidation-reduction processes
- Regulation
- Transport
- Cellular processes
- Metabolic processes

Cosa e' e come agisce sul patogeno

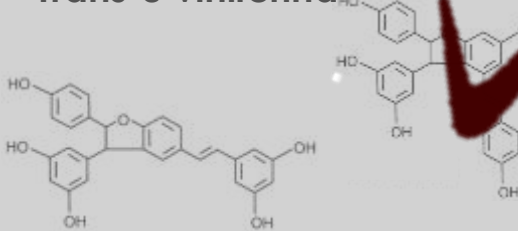
Resveratrolo



Pterostilbene



Trans- ϵ -viniferina



Trans- δ -viniferina

STILBENI

PR-3

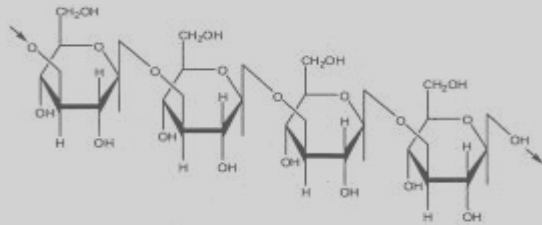
PR-4

PR-5

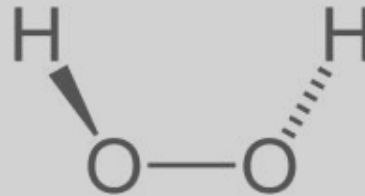
PR-2

PR-10

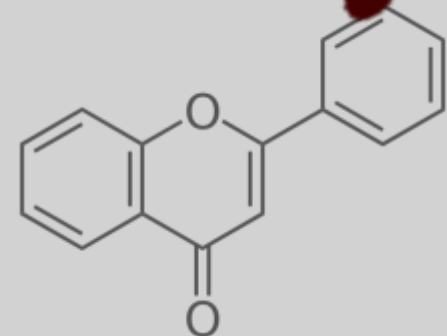
PATHOGENESIS RELATED PROTEINS



CALLOSIO



METABOLISMO
OSSIDATIVO



FLAVONOIDI

Cosa e' e come agisce sul patogeno



ROMEEO

PTI

**ACCELERAZIONE
ETI**

SAR

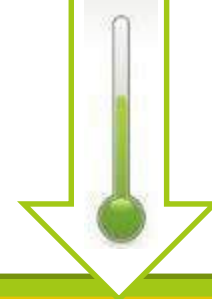
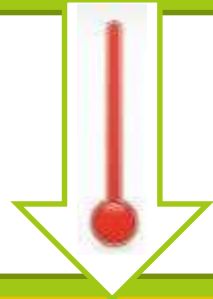
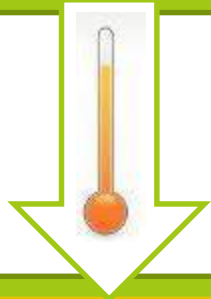
HR

ROS

PR-P

STILBENI

FLAVONOIDI





- IL LIVELLO DI PROTEZIONE DIPENDE DA DIVERSI FATTORI
FRA I QUALI:
 - STADIO DELLA PIANTA AL MOMENTO DELL'APPLICAZIONE
 - ORGANO DELLA PIANTA ATTACCATO
 - PRESSIONE E TIPO DI DI MALATTIA

Romeo in campo

ROMEO 



- Dal 2010 al 2016 sono state condotte in Italia e nel resto d'Europa, oltre 500 TEST di campo con Centri di saggio ed in collaborazione con Osservatori ed Istituti di Ricerca.



Risultati su Vite

Multi-Target



OIDIO



PERONOSPORA



BOTRITE



Romeo in campo

ROMEO



- LE PROVE DI CAMPO HANNO DIMOSTRATO CHE SU OIDIO DELLA VITE ROMEO:
 - E' COMPARABILE ALLO ZOLFO E SUPERIORE AD ALTRI BIORATIONALS
 - PUO' CONTRIBUIRE A RIDURRE IL NUMERO DI APPLICAZIONI DELLO ZOLFO (sotto raccolta) E DEI PRODOTTI CHIMICI
 - IN MOLTI TEST ZOLFO + ROMEO HA MANIFESTATO AZIONE SINERGICA



LE PROVE DI CAMPO HANNO DIMOSTRATO CHE SU **BOTRITE**

- ROMEEO è COMPARABILE O SUPERIORE AD ALTRI STANDARD BIO
- IN UN PROGRAMMA INTEGRATO CON IL CHIMICO GARANTISCE LIVELLI DI PROTEZIONE PARI O SUPERIORI ALLA SEMPLICE STRATEGIA A BASE DI P.A. DI SINTESI



SU **PERONOSPORA DELLA VITE** NUMEROSE PROVE HANNO MESSO IN EVIDENZA CHE ROMEEO

- PUO' CONTRIBUIRE A GARANTIRE LA PROTEZIONE ANCHE IN ABBINAMENTO AI PRODOTTI CUPRICI, MIGLIORANDO LA STRATEGIA COMPLESSIVA
- RISULTA UTILE NELLE FASI DI CHIUSURA COME ALTERNATIVA AI RAMEICI, PER AGEVOLARE IL RISPETTO DEI LIMITI D'IMPIEGO DI RAME METALLO

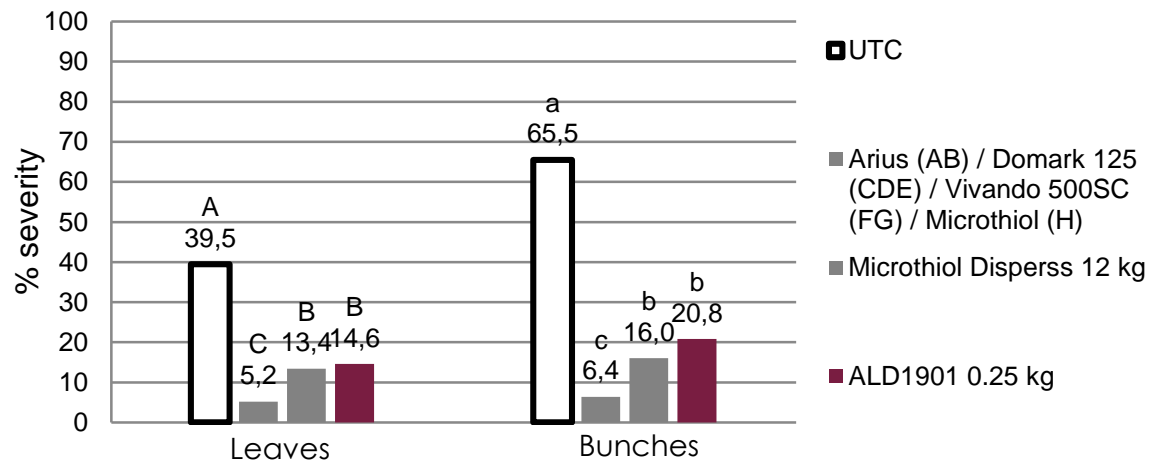
Vite – OIDIO



- Field GEP trial – Italy - 2012
- Grapevine "Nero di troia"
- 7 foliar applications – 7 days interval
- Natural contamination
- Comparison with sulfur & chemical program (quinoxifen / tetraconazol / metrafenone).

% Severità su foglie e grappoli

Assessment date : 12/07/2012 (3 DAG)



- Livello di efficacia : 63-68% eff.
- Paragonabile allo zolfo

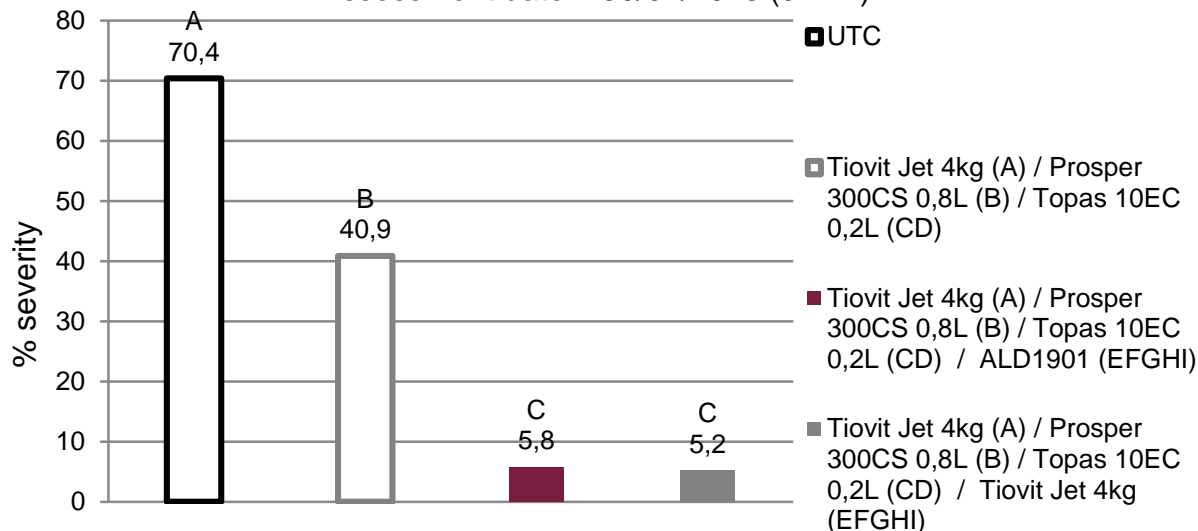
Vite – OIDIO



- Field GEP trial – Italy - 2013
- Grapevine “Dolcetto”
- foliar applications – 7/10 days interval
- Natural contamination
- Program with sulfur, spiroxamin and penconazol
- Assessment: % severity on leaves and bunches

% Severità su grappoli

Assessment date : 30/07/2013 (3 DAI)



In strategia con il chimico, Romeo usato da post-allegagione è in grado di completare efficientemente il programma di protezione

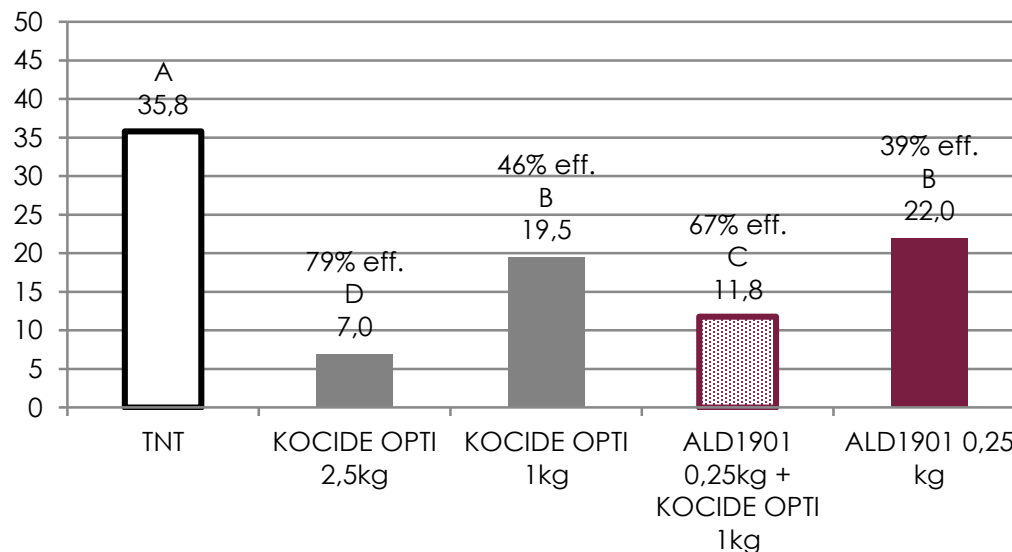
Vite - PERONOSPORA



- Field GEP trial – Italy - 2012
- Grapevine "Traminer aromatico"
- 9 foliar applications – 7/9 days interval
- Mixture with reduced dose of KOCIDE OPTI (copper hydroxid)
- Assessment: % incidence & severity on leaves

% Severità su foglie

Assessment date : 14/07/2012 (10 DAI)



La miscela **Cu a dosaggio minimo + Romeo** garantisce un significativo incremento dell'efficacia rispetto al solo Cu usato a dosaggio minimo.

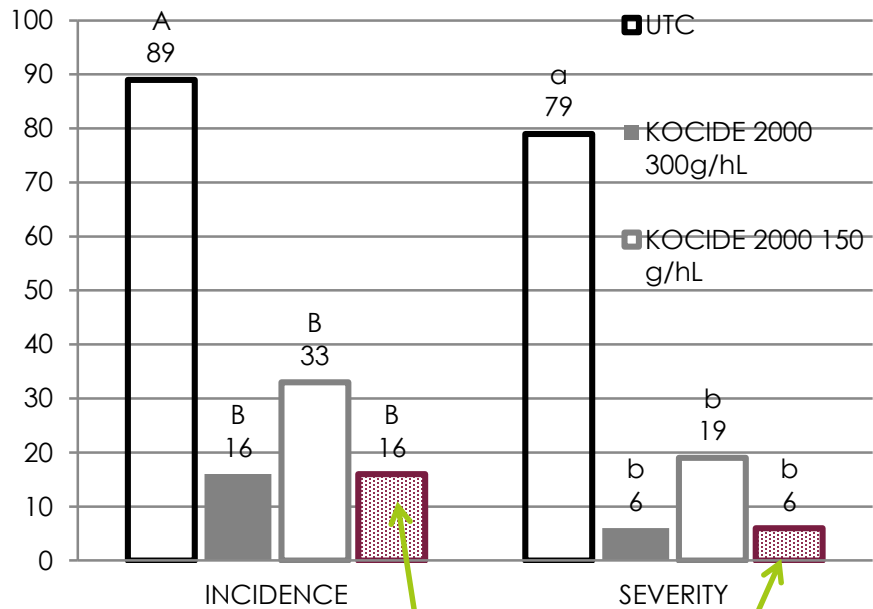
Vite - PERONOSPORA



- Field GEP trial – Portugal - 2016
- Grapevine "Tinta Roriz"
- 8 foliar applications – 7 days interval
- Mixture with reduced dose of Copper hydroxid
- Assessment: % incidence & severity on leaves & bunches

% Inc & Sev su grappoli

Assessment date: 27/06/2016 (27 DAH)



- La miscela Romeo + Cu a dosaggio minimo garantisce un significativo incremento dell'efficacia rispetto al solo rame usato a dosaggio minimo.

**Kocide (150 g/hl) +
Romeo (0,25 g/hl)**

Vite - PERONOSPORA



Contractor: GZ for ALD
YEAR: 2013
Trial code: FD13MIXN12ZDG1
Site: Varna (BZ)
Country: Italy

Timing and interval: 9 or 13 x appl.
Spray water volume: 600 - 1000 l/ha
START: 23/04
END: 31/07
Crop: Vine Grape
Cultivar: Sangiovese

	GRAPPOLO / INC (4DAO)			GRAPPOLO / SEV (4DAO)		
			EFFICACIA			EFFICACIA
UTC	100,0	a		95,4	a	
KOCIDE OPTI (ogni 7-8 gg)	32,5	b	68%	13,1	b	86%
KOCIDE OPTI (ogni 12 gg)	33,5	b	67%	16,3	b	83%
ROMEO + KOCIDE OPTI (ogni 12 gg)	18,8	c	81%	9,0	b	91%

Romeo può garantire una maggiore persistenza al Rame nei casi in cui si è costretti a prolungare l'intervallo di applicazione

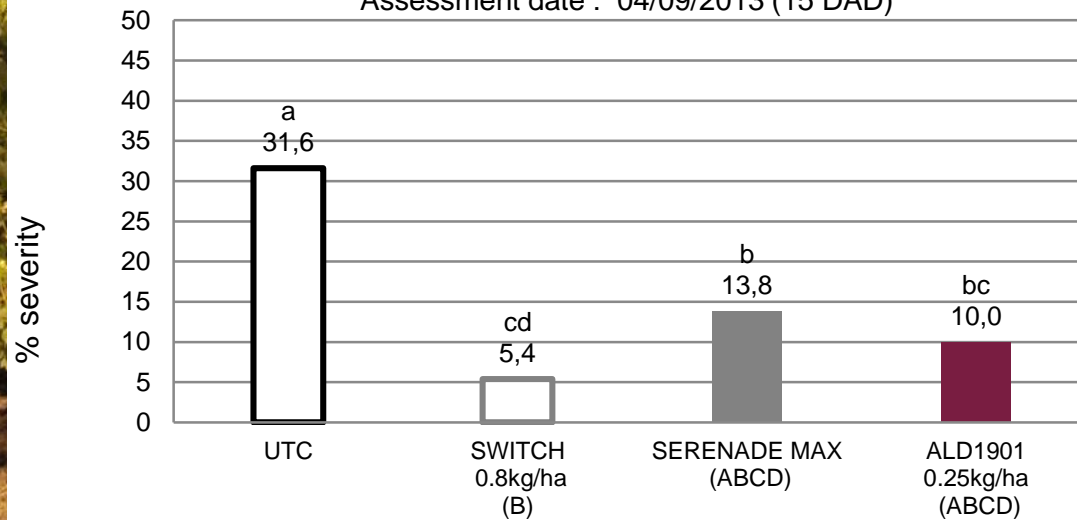
Vite - BOTRITE



- Field GEP trial – Italy - 2013
- Grapevine “Pinot grigio”
- 4 foliar applications at classical stages
- Comparison with references : Cyprodinyl + fludioxonil and Bacillus subtilis str QST 713.
- Assessment: % severity (15 DAD)

% Severity on bunches

Assessment date : 04/09/2013 (15 DAD)



Buon controllo (68% eff.) in un programma di 4 applicazioni

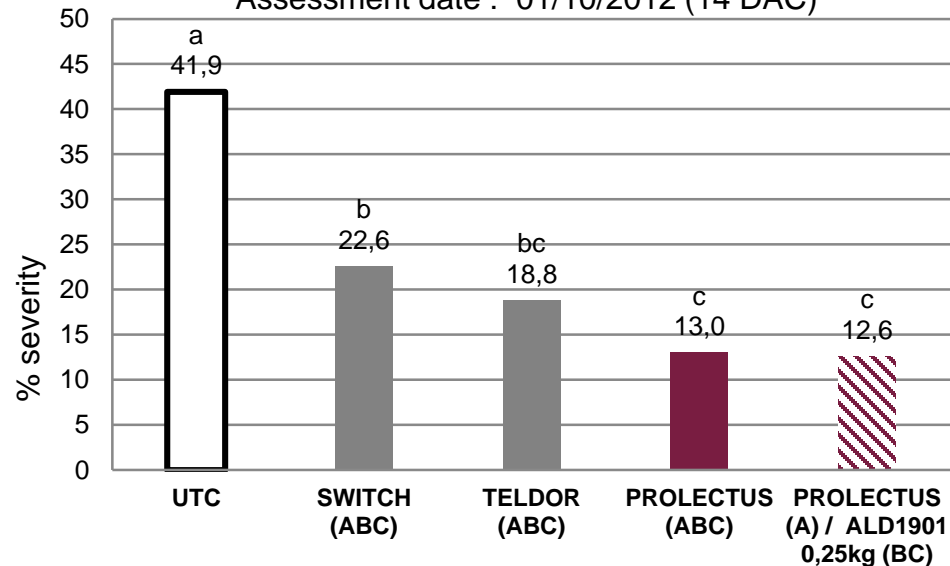
Vite - BOTRITE



- Field GEP trial – Italy - 2012
- Grapevine “Aglianico”
- 3 foliar applications – from berries touching to changing color
- Program wit PROLECTUS and comparison to SWITCH and TELDOR
- Assessment: % incidence & severity on bunches

% Severity on bunches

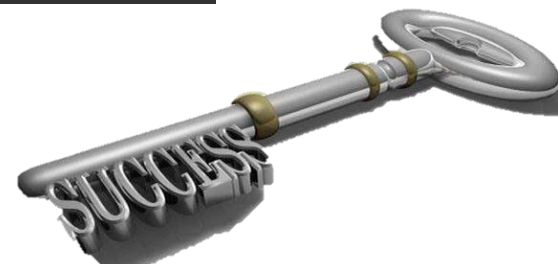
Assessment date : 01/10/2012 (14 DAC)



Eccellente nella combinazione con il chimico

A = prechiusura gr; B = invaiatura; C = preraccolta

Modalita' d'impiego: fattori di successo



- APPLICAZIONI PREVENTIVE: ALMENO 10 GIORNI PRIMA DEL RISCHIO DI INFEZIONI SUCCESSIVE (MEGLIO DALL'INIZIO DELLA STAGIONE)
- PREFERIRE DISTRIBUZIONE AD ALTO VOLUME
- PER ESPLETARE AL MEGLIO L'INDUZIONE DI RESISTENZA ALMENO 2 – 3 APPLICAZIONI CONSECUTIVE DA SOLO O IN MISCELA
- INTERVALLO DI APPLICAZIONE = 7 10 GIORNI

Prodotto versatile: più si conosce, meglio si adatta alle strategie aziendali

impiego IN MISCELA

impiego IN APERTURA

impiego IN CHIUSURA

ROMEO ROMEO ROMEO

ROMEO ROMEO ROMEO



Germogliamento

Foglie distese

Differenziazione grappoli

Inizio fioritura

Fioritura

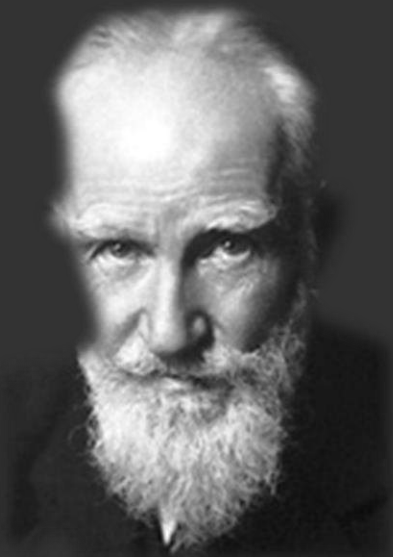
Allegagione

Ingrossamento acini

Chiusura grappolo

Invalatura

Maturazione



“L'UNICO GRANDE PROBLEMA
DELLA COMUNICAZIONE
È L'ILLUSIONE CHE ABBIAMO AVUTO
LUOGO.”

(George Bernard Shaw, 1856-1950)



ROMEO 

GRAZIE PER L'ATTENZIONE