



Trichoderma by Isagro strategie applicative e nuovi orizzonti del biocontrollo

Museo Ducati Bologna - 22 novembre 2019





IVANO VALMORI





Trichoderma by Isagro strategie applicative e nuovi orizzonti del biocontrollo

Museo Ducati Bologna - 22 novembre 2019





GIULIO MAGGIOROTTO





LA CREATIVITA' ITALIANA PER LA PROTEZIONE DELLE COLTURE

Profilo commerciale



NATA CON UNO STIMOLANTE PROGETTO

Isagro è uno dei principali operatori italiani nel mercato dei prodotti per l'agricoltura con soluzioni innovative, a basso impatto ambientale, per la protezione e la nutrizione delle colture.

La società è stata fondata nel 1992 e poi rilevata nel 1993 a seguito di un'operazione di acquisizione da parte degli ex dirigenti di Montedison, uno dei conglomerati chimici leader in Europa, fondato negli anni '50.

L'operazione segna l'inizio di un'impresa imprenditoriale che, da poco più di 25 anni, ha rappresentato un modello di riferimento nel settore agrochimico italiano e un orgoglioso "elemento di diversità" nel settore globale della protezione delle colture. La società è quotata alla Borsa di Milano dal 2003 (sul segmento Star* dal 2004).



NATA CON UNO STIMOLANTE PROGETTO



FATTI E NUMERI CHIAVE

1956

Le origini della nostra
innovazione
(Montedison)

1993

La nascita
del progetto Isagro

2001

Crescita della società con
acquisizioni in Italia e
all'estero

2003

Quotazione alla
Borsa di Milano

2013

Primo accordo di
licensing

Oggi

Presenza commerciale a
livello globale

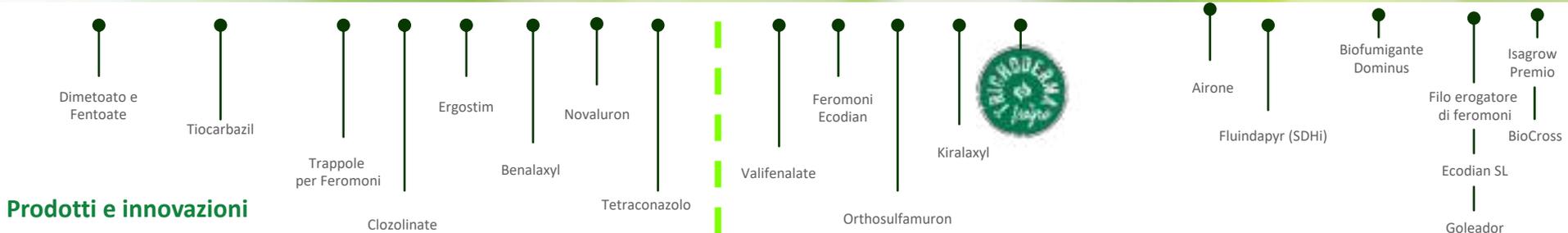


LA NOSTRA CAPACITÀ DI INVENTARE NASCE NEL LONTANO 1956

La nostra storia



Prodotti e innovazioni



1) Segmento titoli con alti requisiti

IL CUORE DELLA NOSTRA INNOVAZIONE SI TROVA NEL CENTRO RICERCHE DI NOVARA ...

...dove i nostri scienziati e tecnici eseguono tutti i passaggi fondamentali per la creazione di nuovi prodotti



LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI SI AVVALE ANCHE DELLA NOSTRA STAZIONE AGRONOMICA DI GALLIERA ...



...E PRODUCIAMO I NOSTRI PRODOTTI IN QUATTRO UNITÀ PRODUTTIVE SITUATE IN ITALIA



ADRIA
*Sintesi e Formulazione di
prodotti a base di rame*

BUSSI SUL TIRINO
*Sintesi del
Tetraconazolo*



NOVARA
*Unità di Fermentazione
(per prodotti biologici)*



APRILIA
Formulazione



ISAGRO HA UNA PRESENZA COMMERCIALE A LIVELLO GLOBALE

DISTRIBUZIONE DIRETTA

ISAGRO
BRASIL

ISAGRO
COLOMBIA

ISAGRO
ESPAÑA

ISAGRO
ITALIA

ISAGRO
USA

ITALIA



~ 350 dipendenti

ALTRI UFFICI COMMERCIALI

ISAGRO
ARGENTINA

ISAGRO
CUBA

ISAGRO
KENYA

ISAGRO
SHANGAI

ISAGRO
SUD AFRICA

ISAGRO
VIETNAM

IL NOSTRO PORTAFOGLIO È COMPOSTO IN GRAN PARTE DA PRODOTTI DI PROPRIETÀ, COMMERCIALIZZATI IN PIÙ DI 80 PAESI



● Agrofarmaci e Biosolutions di proprietà

● Accordi di M/L

● Servizi

*
Escluse le vendite di Isagro Asia

Per regione geografica (solo Crop Protection)

125*
€ million



● Nord America 13%

● Sud America 9%

● EMEA 45%

● Italia 27%

● Asia e Oceania 6%

LE NOSTRE SOLUZIONI

Agrofarmaci

INSETTICIDI

Fungicidiale 5% EC
Mitigate

SCATTO

DILAN

FUNGICIDI RAMEICI

Airone[®] SC Grifon
Cuprocaffaro[®] Kentan[®]
Badge[®] WG Neoram[®] WG
Cuproflow[™] Isacop[™]
Cuprostar[®]

FUNGICIDI SISTEMICI

Fantic

VENTUS

Sidecar

Domark

Eminent

STADIO

Emerald

GALILEO

METTLER

Zaltus

BIOSTIMOLANTI

Ergostim

Siapton

Tamarack

Goleador

Aminogreen

**ISAGROW
PREMIO**

Ridox Stim

Biosolutions

BIOCONTROLLO

Remedier **BioCross**

ECÓDIAN **Tenet** **RadixSoil**

Bioten **MASTRAP** **Ecofox**

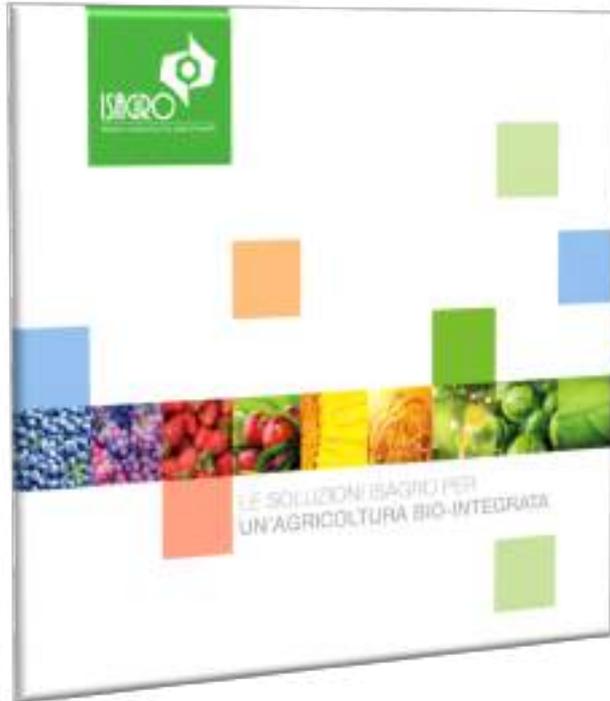
BIO-TAM

TRAPTEST
TRAPTES & TECHNOLOGICAL

FUMIGANTI

DOMINUS
R

2019 NASCE IL CATALOGO ISAGRO IN ITALIA





- Il primo ed esclusivo catalogo Isagro in Italia dedicato ai biorationals
- Non solo un catalogo commerciale ma anche uno strumento tecnico con prodotti essenziali per il lavoro di ogni giorno

**GRAZIE
PER L'ATTENZIONE**



Trichoderma by Isagro strategie applicative e nuovi orizzonti del biocontrollo

Museo Ducati Bologna - 22 novembre 2019





VITTORIO ROSSI





Trichoderma by Isagro strategie applicative e nuovi orizzonti del biocontrollo

Museo Ducati Bologna - 22 novembre 2019





RICCARDO LIGUORI



Trichoderma by Isagro: caratteristiche biologiche

Riccardo Liguori
Isagro spa, Centro Ricerche Novara



Introduzione

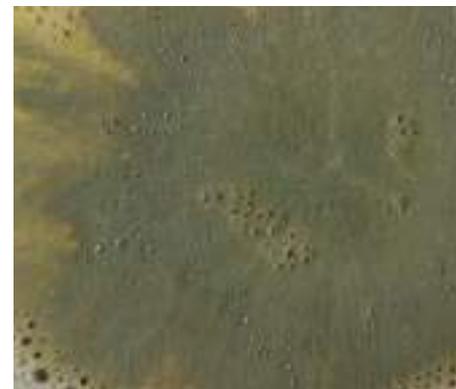
- Identificazione

Proprietà biologiche di *Trichoderma*

- Caratteristiche del genere
- Meccanismo d'azione

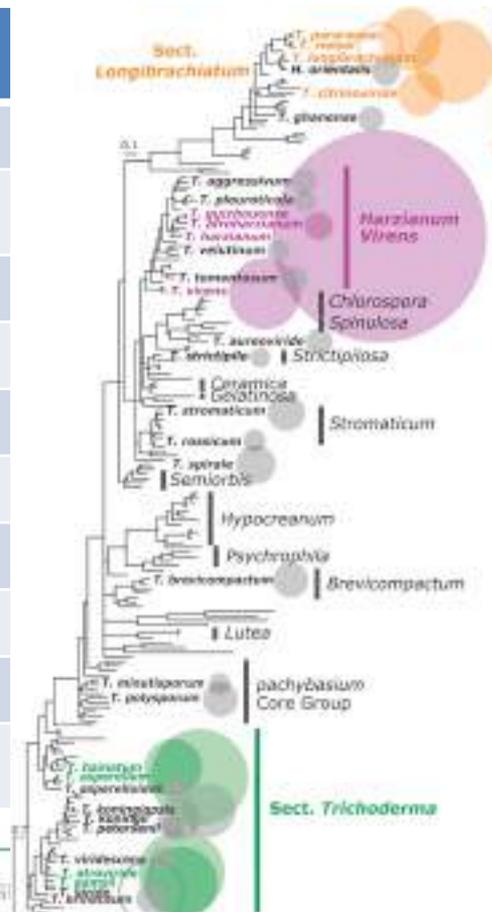
Campi di impiego

- noti e potenziali



Inquadramento tassonomico

	<i>Trichoderma asperellum</i> (ICC012)	<i>Trichoderma gamsii</i> (ICC080)
Regnum	Fungi	Fungi
Subregnum	Dikarya	Dikarya
Divisio	Ascomycota	Ascomycota
Subdivisio	Pezizomycotina	Pezizomycotina
Classis	Sordariomycetes	Sordariomycetes
Subclassis	Hypocreomycetidae	Hypocreomycetidae
Ordo	Hypocreales	Hypocreales
Familia	Hypocreaceae	Hypocreaceae
Genus	<i>Trichoderma</i>	<i>Trichoderma</i>
Species	<i>asperellum</i> (ex <i>harzianum</i>)	<i>gamsii</i> (ex <i>viride</i>)



Whole-genome shotgun projects have been deposited at DDBJ/ENA/GenBank



Provenienza di *Trichoderma* by Isagro

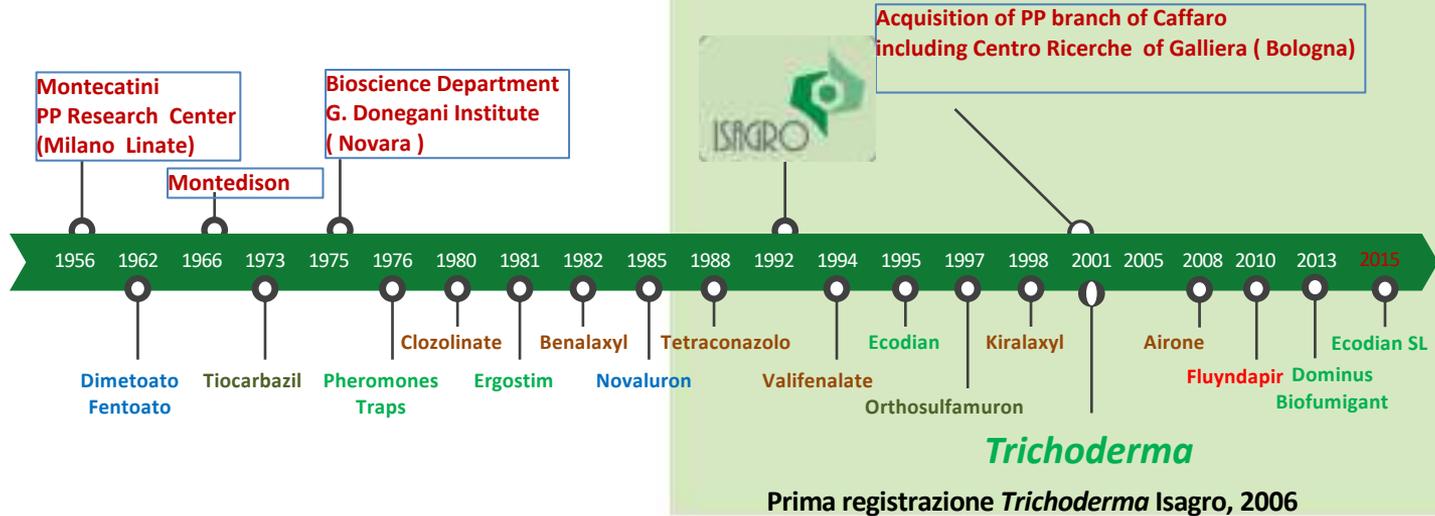
Trichoderma asperellum ICC012 è stato isolato da terreni infetti da *Sclerotium rolfsii* (Vannacci e Pecchia, 1987). Inizialmente valutato per la sua capacità di disgregare gli sclerozi di diverse specie patogene e per le sua capacità competitive saprofitiche (Vannacci *et al.*, 1989).



Trichoderma gamsii ICC080 è stato isolato da un terreno agricolo in Sardegna (Migheli, *personal communication*), contenimento di patogeni terricoli quali *Pythium* spp., *Sclerotinia* spp., *Rhizoctonia* sp. *Verticillium* spp. verificata in laboratorio e campo (2001)

ISAGRO, storia di successi in R&D

History



Caratteristiche generali

- Caratteristiche del genere *Trichoderma*:
- Forma perfetta (sessuata) rara, appartenente al genere *Hypocrea*;
- Più di 200 specie di *Trichoderma* identificate ad oggi;
- Cosmopolita, largamente distribuito in tutte le aree geografiche ed in ambienti molto differenti;
- Prevalentemente isolato in tutti i tipi di suolo soprattutto se ricchi di sostanza organica e in clima fresco-umido o in associazione con piante erbacee ed arboree



Nicchie ecologiche di *Trichoderma* spp.



Gupta, V. G., Schmol, M., Herrera-Estrella, A., Upadhyay, R. S., Druzhinina, I., & Tuohy, M. (Eds.). (2014). *Biotechnology and biology of Trichoderma*. Newnes.



Proprietà di *Trichoderma* by Isagro

- Forte attività saprofitaria
- Forte capacità competitiva
- Enorme produzione di conidi
- Rapidità di sviluppo (ife crescono di 1 mm/ora a t° opt)
- Adattabilità (ampio range di temperature e ambienti)
- Capacità di trarre carbonio e azoto da diversi substrati (alcuni dei quali non utilizzati da altri funghi es. lignina)
- Competenza rizosferica

MPM Vol. 21, No. 10, 2018, pp. 982-994. <http://dx.doi.org/10.1094/MPM-15-17-0210-R>

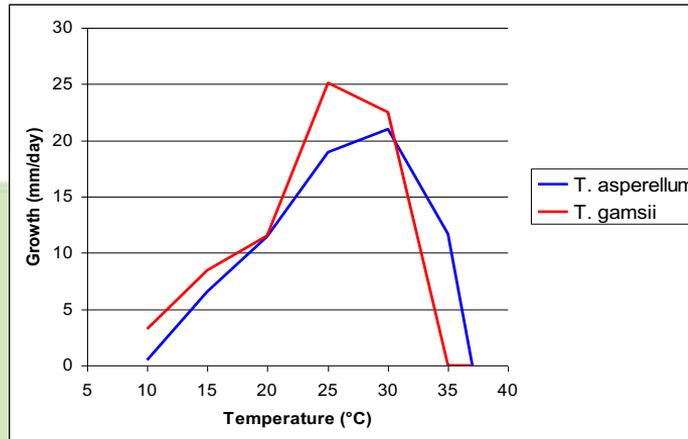
**Root Exudates of Stressed Plants Stimulate
and Attract *Trichoderma* Soil Fungi**



Trichoderma by Isagro: proprietà

Temperatura

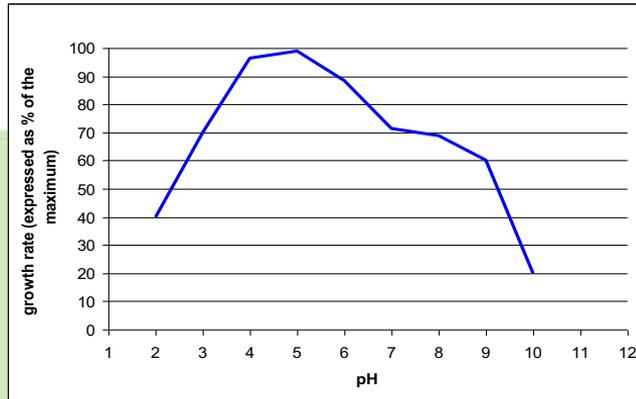
Temperatura ottimale per i due ceppi è tra 25 e 30°C. A $T < 25^\circ\text{C}$ *T. gamsii* dimostra maggiore accrescimento mentre *T. asperellum* a $T > 30^\circ\text{C}$ cresce più velocemente. Anche a T estreme, $> 35^\circ\text{C}$ e $< 15^\circ\text{C}$, la crescita dei due ceppi seppure limitata è presente



Trichoderma by Isagro: proprietà

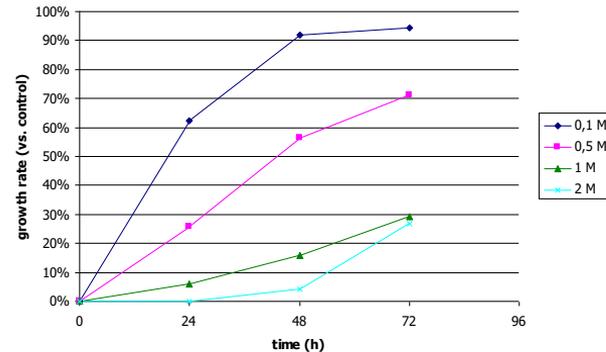
pH

L'intervallo di pH nel quale si registra il massimo accrescimento dei due ceppi di *Trichoderma* è 4,5 – 5,5. Tale intervallo comprende i valori di pH della maggior parte dei suoli agrari. La crescita è comunque significativa fino a pH 7-8



Salinità

Aumentando la concentrazione di NaCl non viene inibita la crescita dei due ceppi anche se la “lag phase” del prodotto è più lunga per concentrazioni > 1 M (58 g/l)



Trichoderma by Isagro: proprietà

Compatibilità con agrofarmaci

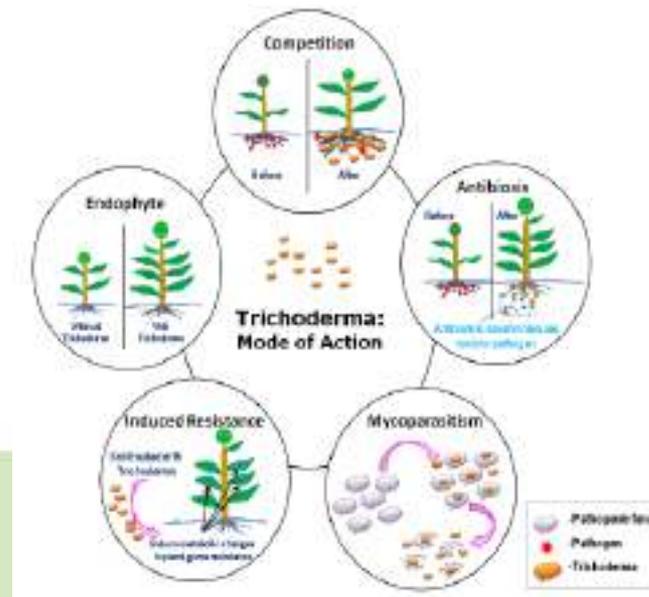
- Azoxystrobin
- Boscalid
- Copper hydroxyde
- Copper oxychlorid
- Cyprodonil
- Fluazinam
- Mandipropamid
- Metalaxyl
- Miclobutanyl
- Pendimetalin
- Phosethyl-Al
- Glyphosate
- Propachlor
- Iprodione
- Propizamide
- Kresoxym-meth
- Tolclofos-methyl
- Kyalaxyl
- Trifluralin

Entrambi i ceppi di *Trichoderma* mostrano capacità di crescita in presenza della maggior parte di fungicidi utilizzati alle dosi di campo



Meccanismo d'azione

- Meccanismo multiplo
- Micoparassitismo necrotrofico
- Antibiosi
- Competizione per i siti di infezione e per i nutrienti
- Induzione di resistenza

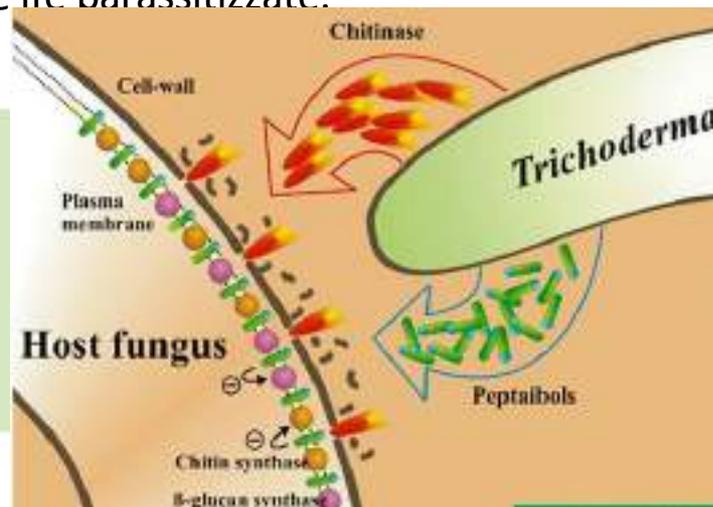


Meccanismo d'azione

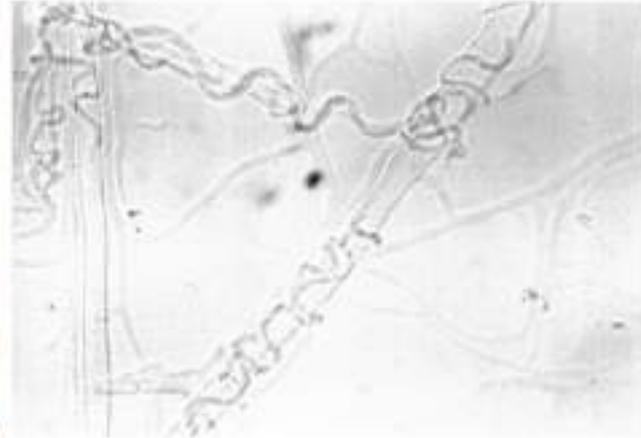
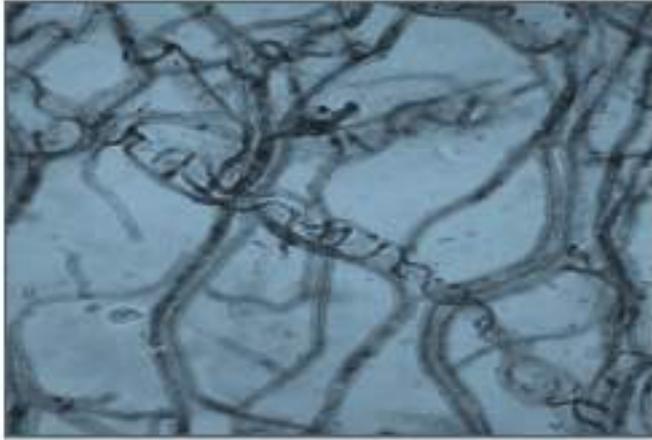
Le fasi del micoparassitismo necrotrofico

- 1) Accrescimento **chemiotropico**, non tigmotropico, di *Trichoderma* spp. verso le ife del patogeno (essudati radicali + essudati patogeno);
- 2) **Contatto ifale** fra i due funghi, mediato da riconoscimenti specifici
- 3) Produzione di **apressori o lacci** per aderire meglio al patogeno
- 4) Le ife di *Trichoderma* si avvolgono attorno a quelle del patogeno con formazione di **coilings e lisi** delle ife parassitizzate.

La lisi delle ife è dovuta principalmente alla produzione di **glucanasi, chitinasi e cellulasi** che agiscono attaccando i polisaccaridi (chitina e glucani) responsabili della rigidità della **parete cellulare**



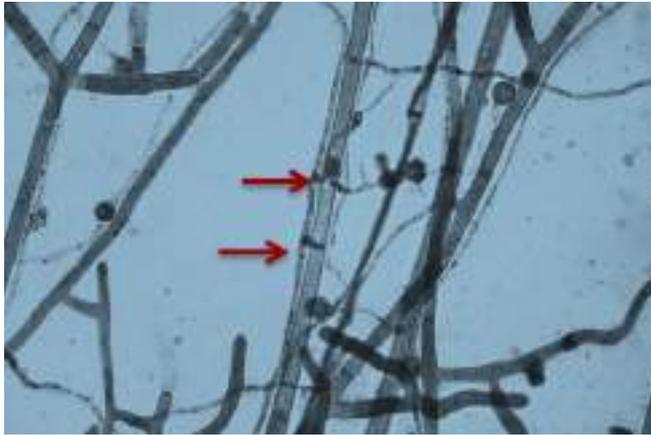
Meccanismo d'azione



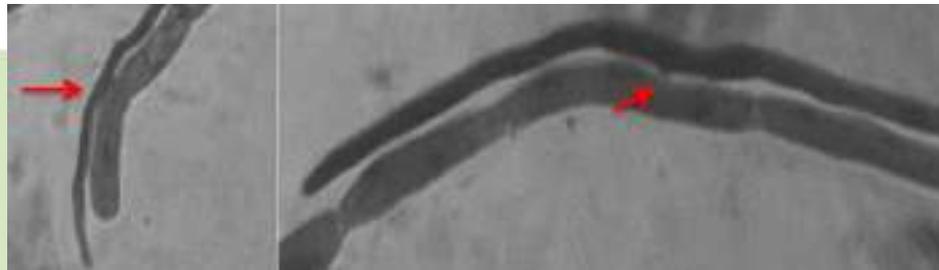
Avvolgimenti ifali di *T. asperellum* ICC012 intorno al micelio di *R. solani* (40x) (Vannacci,2018)



Meccanismo d'azione

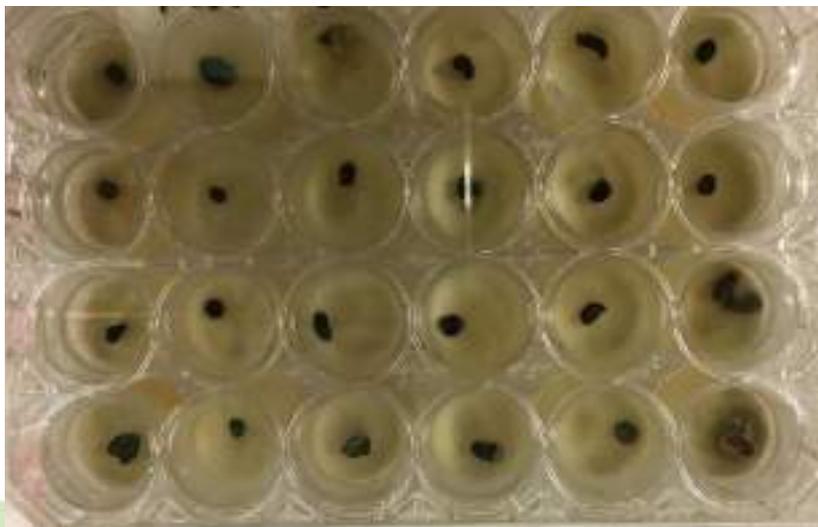


Corti lacci che partono dal micelio di *T. gamsii* verso il micelio di *R. solani*



Le frecce rosse indicano i punti di contatto tra il micelio di *T. asperellum* ICC012 (sottile) e quello di *R. solani* (40x – Vannacci, 2018)

Meccanismo d'azione



Sclerozi colonizzati dopo
21 gg

<i>T. asperellum</i>	99%
----------------------	-----

<i>T. gamsii</i>	50%
------------------	-----

Piastra multipozzetto con PDA colonizzato da *T. gamsii* IC080 e inoculata con sclerozi di *S. sclerotiorum* (Vannacci, 2019)

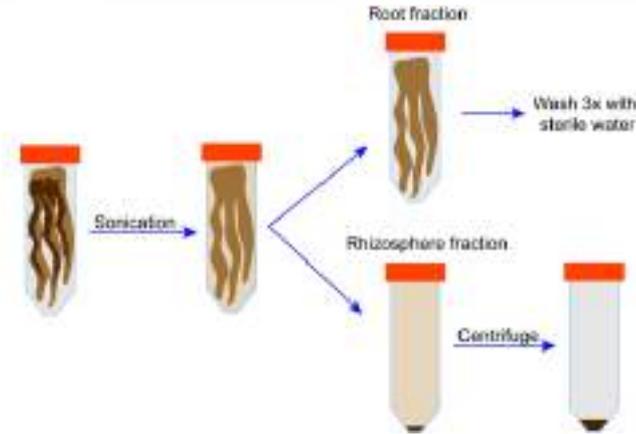
Capacità di colonizzazione e distruzione anche di strutture fungine svernanti o di resistenza

ANTIBIOSI

Produzione di numerosi **metaboliti tossici** quali ad esempio la gliovirina, la gliotossina, la trichodermina e le trichozianine, attivi contro una vasta gamma di **funghi e batteri**.

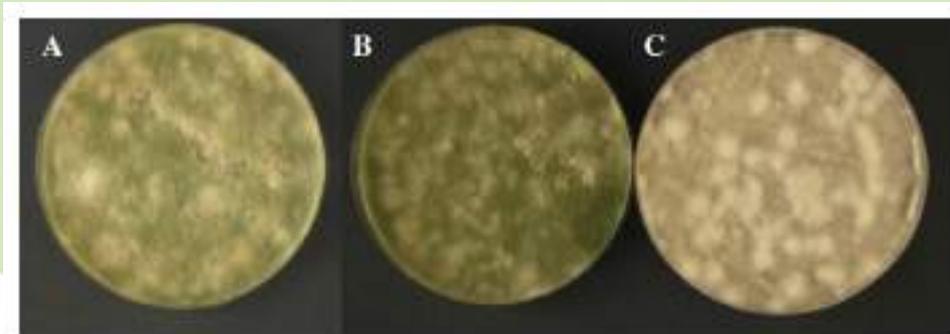


Competenza rizosferica



Abilità di *Trichoderma* di colonizzare e proliferare sopra e nelle vicinanze della superficie delle radici, utilizzando come substrato i nutrienti rilasciati dalle radici, in maniera più veloce ed efficiente del patogeno

Colonizzazione della rizosfera di zuccino da parte dei due ceppi *T. viride* ICC080 e *T. harzianum* ICC012 (A) e di *Trichoderma harzianum* T22 (B). A destra il testimone dove si è sviluppato del micelio inquinante del terreno (C). (Foto R. Roberti)





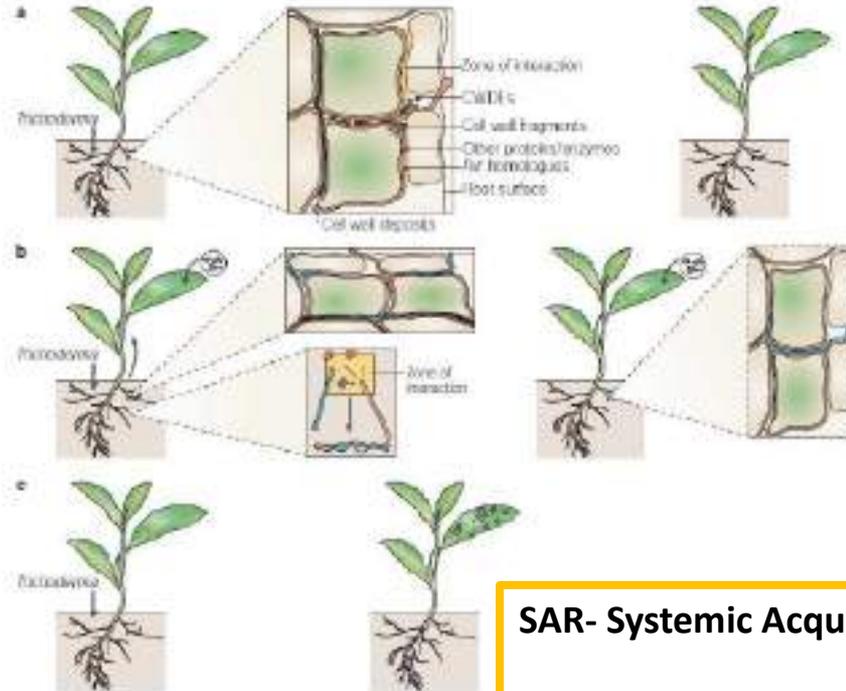
Competizione per nutrienti

Niche Overlapping Index (NOI) di *T. asperellum* ICC012 e *T. gamsii* ICC080 sulla base della capacità di crescere sulle 95 fonti di carbonio incluse nelle piastre Biolog FF.

Isolato A	Isolato B	
	<i>T. asperellum</i>	<i>T. gamsii</i>
<i>T. asperellum</i>	1.00	0.74
<i>T. gamsii</i>	0.42	1.00

- Dati i valori di NOI i due isolati occupano nicchie separate (NOI < 0,9)
- Nessuno dei 2 isolati è dominante rispetto all'altro
 - I due ceppi hanno esigenze nutrizionali differenti e non competono per le fonti di carbonio

Induzione di Resistenza

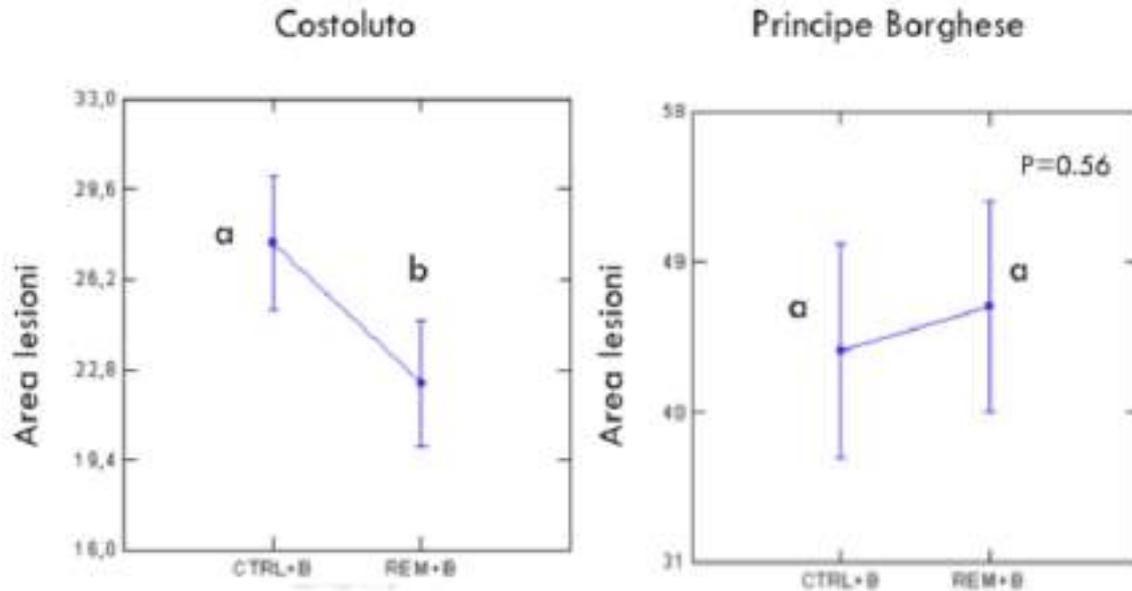


SAR- Systemic Acquired Resistance

ISR-Induced Systemic Resistance

Figura 37. Processo di interazione: pianta-*Trichoderma*-patogeno con evidenza sui meccanismi di biocontrollo di *Trichoderma* (Harman et al., 2004).

Induzione di resistenza



Analisi delle lesioni necrotiche causate da B.cinerea su piante di pomodoro cv costoluto e principe borghese, cresciute in terreno normale (CTRL+B) e in terreno trattato con Trichoderma (REM+B) – (Università Pisa, 2019).

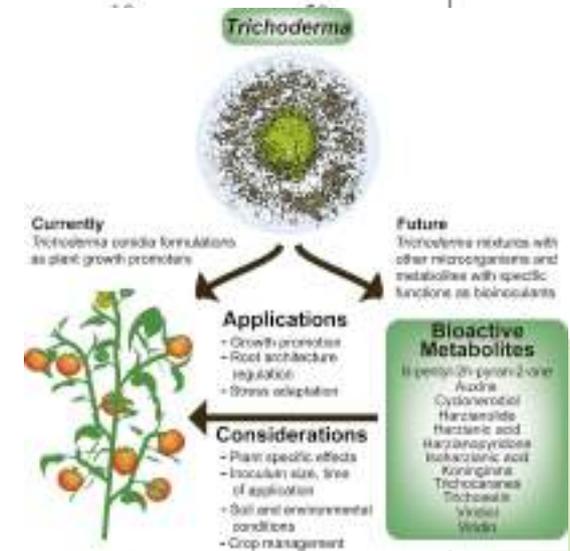
L'induzione è dipendente dal ceppo ma anche dalla cultivar.



Proprietà biostimolanti

Cronologia dei tempi di coltivazione e sosta delle singole colture in cella di germinazione.

Specie	Varietà	Sosta in cella di germinazione a 22°C (gg)	Inizio rilievi (gg dalla semina)	Interruzione di rilievi (gg dalla semina)
Asparago	Montina	6	10	50
Basilico	Gecom F1	2		
Carciofo	Romano	2		
Carota	Dolciva KS	2		
Cynodon	Sultan	3		
Fagiolo	Purple king	*		
Lattuga iceberg	Donovan	1		
Melanzana	Perfection F1	3		
Peperoncino	Habanero orange	3		
Peperone	Berlubi F1	3		
Pomodoro	Principe borghese	2		
	Costoluto Canestrino di Lucca	2		
	Cuore di bue	2		
Rucola	Coltivata	*		
	Selvatica	*		
Zucchini	Fiesole	*		



<http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2015.08.043>

*I plateau non sono stati posti in cella di germinazione ma sono stati tenuti a temperatura ambiente fuori dalla cella per 2 giorni.



Proprietà biostimolanti



Semenzaio di melanzana con plantule di 20 giorni, a sinistra tesi REM (Trichoderma) e destra CNT. Notare il differente stadio delle plantule nelle due tesi: in stadio F1 le piante inoculate, in stadio cotiledonare il controllo)

Proprietà biostimolanti

coltura	velocità emergenza	uniformità emergenza	Incremento massa fresca	Incremento massa secca
Basilico	✓	✓		
Carciofo			✓	
fagiolo		✓		
Lattuga		✓		
Iceberg		✓		
Melanzana		✓	✓	✓
Peperone	✓		✓	✓
pomodoro pr. borghese	✓		✓	✓
Pomodoro canestrino			✓	✓
Pomodoro cuore di bue	✓		✓	✓
zucchino	✓	✓		

***In assenza di fitopatogeni,
Trichoderma manifesta effetti
biostimolanti su numerose colture
dopo somministrazione in vivaio***



Usi noti e impieghi potenziali

- Patogeni terricoli
- Malattie del legno e del filloplano
 - mal dell'esca, cancri rameali, muffa grigia
- Riduzione del potenziale di inoculo (**residui colturali**)
 - maculatura bruna, fusariosi della spiga, cercospora.....
- Concia



Campi di impiego - Spettro d'azione

- ✓ *Trichoderma* spp. ha evidenziato effetti antagonisti su almeno 18 generi e 29 specie di funghi fitopatogeni, oltre a batteri fitopatogeni. In generale funghi tellurici come: ***Rhizoctonia solani***, ***Sclerotinia* spp.**, ***Sclerotium rolfsii***, ***Thielaviopsis basicola***, ***Verticillium* spp.**, ***Fusarium oxysporum***, ***F. fujikuroi***, ***F. culmorum***, ***F. graminearum***, ***Phytophthora* spp.**, ***Pythium* spp.**, ***Phomopsis* spp.**, ***Armillaria* spp.**, ***Rosellinia* spp.**
- ✓ Nota inoltre l'attività di controllo su muffa grigia (*B. cinerea*), mal dell'esca ed altre fitopatie fogliari fungine

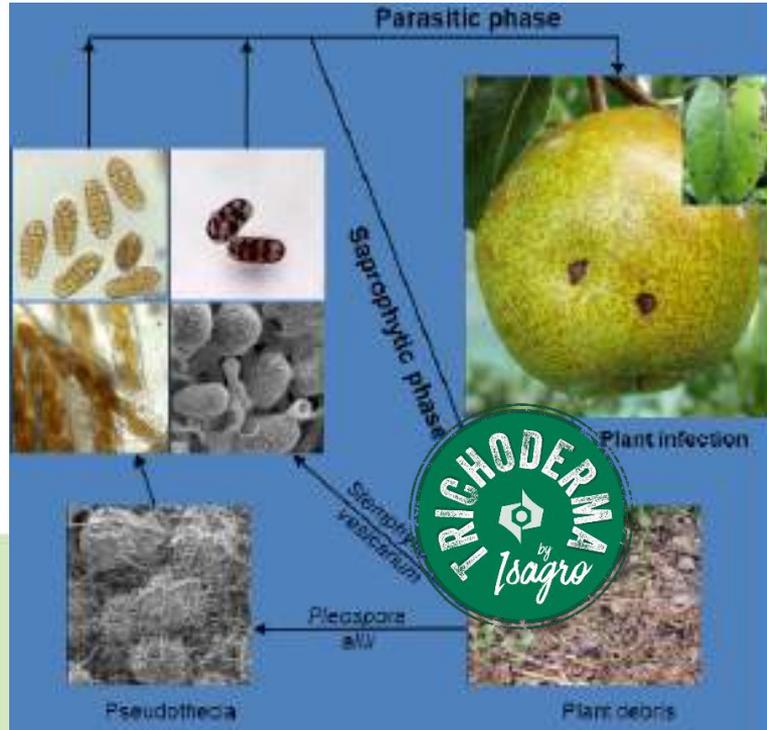


Mal dell'esca

Colonizzando la ferita da taglio,
Trichoderma forma
uno scudo che
previene la diffusione
del patogeno nella
pianta
Più di 30 prove in
importanti zone viticole
ne hanno confermato
l'efficacia in campo



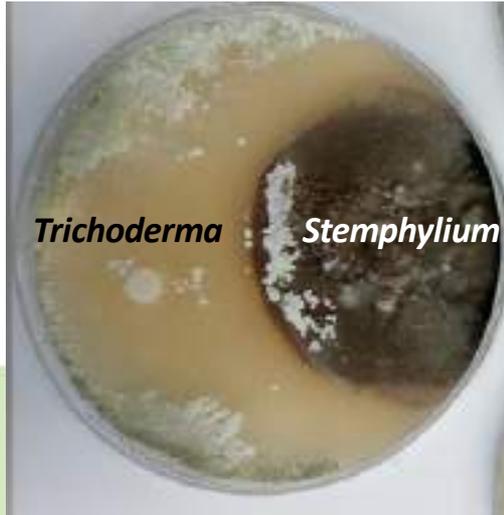
Nuovi usi potenziali



La colonizzazione di residui colturali e/o cotico erboso riduce la riproduzione e diffusione del patogeno

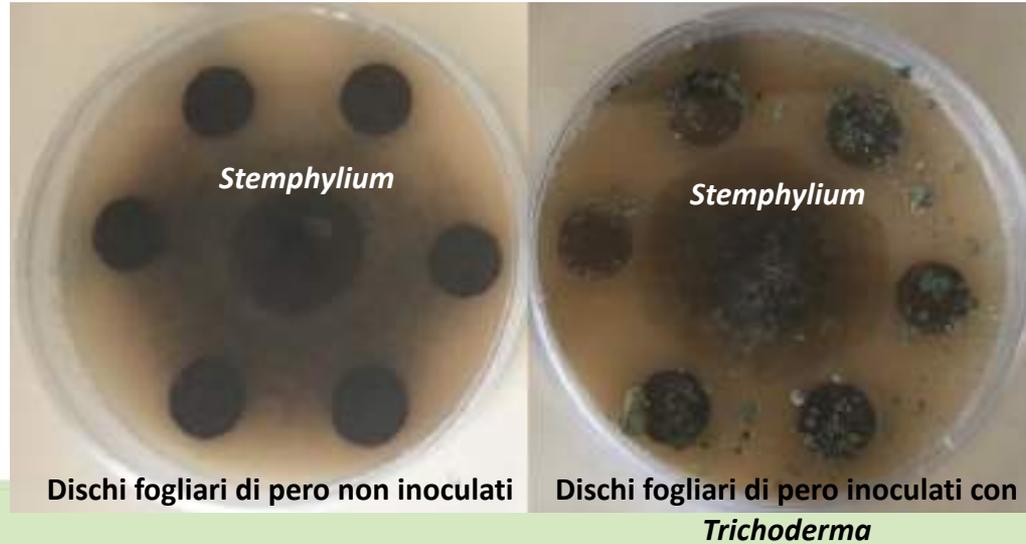


Nuovi usi potenziali



Inibizione *in vitro* della crescita miceliare di *S. vesicarium* da parte di *Trichoderma* spp. dovuta a micoparassitismo

Nuovi usi potenziali



Inibizione *in vitro* della crescita miceliare di *S. vesicarium* da parte di *Trichoderma* spp. dovuta a sostanze antibiotiche in agar



Fattori di successo

- Validazione screening (lab → campo)
- Processo di produzione
- Shelf-life
- Formulazione
- Miscele di ceppi o specie

Vantaggi della combinazione

Perché 2 ceppi?

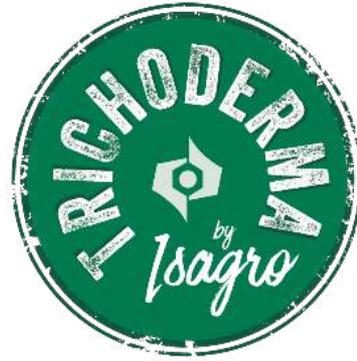


- Efficaci in diverse condizioni ambientali
- Ampio spettro di patogeni controllati
- Ridotto rischio di inefficacia dovuto a **più ampio sistema ospite-patogeno**

Conclusioni

- Trichoderma by Isagro manifesta tutti i tipici meccanismi d'azione del genere
- L'efficacia del prodotto è confermata sia dalla sperimentazione che dalla accettazione del mercato
- Le nuove acquisizioni della biologia ed i nuovi scenari regolatori aprono spazi per numerosi ulteriori campi di impiego





GRAZIE PER L'ATTENZIONE





Trichoderma by Isagro strategie applicative e nuovi orizzonti del biocontrollo

Museo Ducati Bologna - 22 novembre 2019





MASSIMO DAL PANE





STEFANO DI MARCO





ANDREA MINUTO





RICCARDO BUGIANI



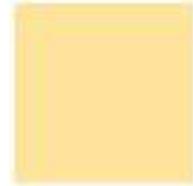


MASSIMO BLANDINO





ALESSIO MARLETTA





LEANDRO PREVISDOMINI





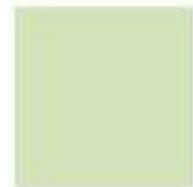
Trichoderma by Isagro strategie applicative e nuovi orizzonti del biocontrollo

Museo Ducati Bologna - 22 novembre 2019





CLAUDIO ALOI



*Trichoderma by Isagro: dalla
ricerca e creatività italiana un
nuovo brand per il biocontrollo*

Claudio Aloi, ISAGRO





**15 anni or sono,
ISAGRO registrava,
prima azienda
italiana, un
agrofarmaco fungicida
a base microbica,
frutto dell'esperienza
Condotta dal Centro
Ricerche di Novara.**



Nasce *Trichoderma by Isagro*, un brand specifico che caratterizza e valorizza nel mondo prodotti di elevata qualità, garantiti sotto ogni profilo. *Trichoderma by Isagro* identifica per tutti i formulati, il medesimo principio attivo, brevetto di ISAGRO, composto dai 2 isolati:
Trichoderma asperellum +
Trichoderma gamsii.



Composizione

Trichoderma asperellum (= *harzianum*) 2%
+ *Trichoderma gamsii* (= *viride*) 2%

Concentrazione di 3×10^7 CFU
(unita formanti colonie) per grammo

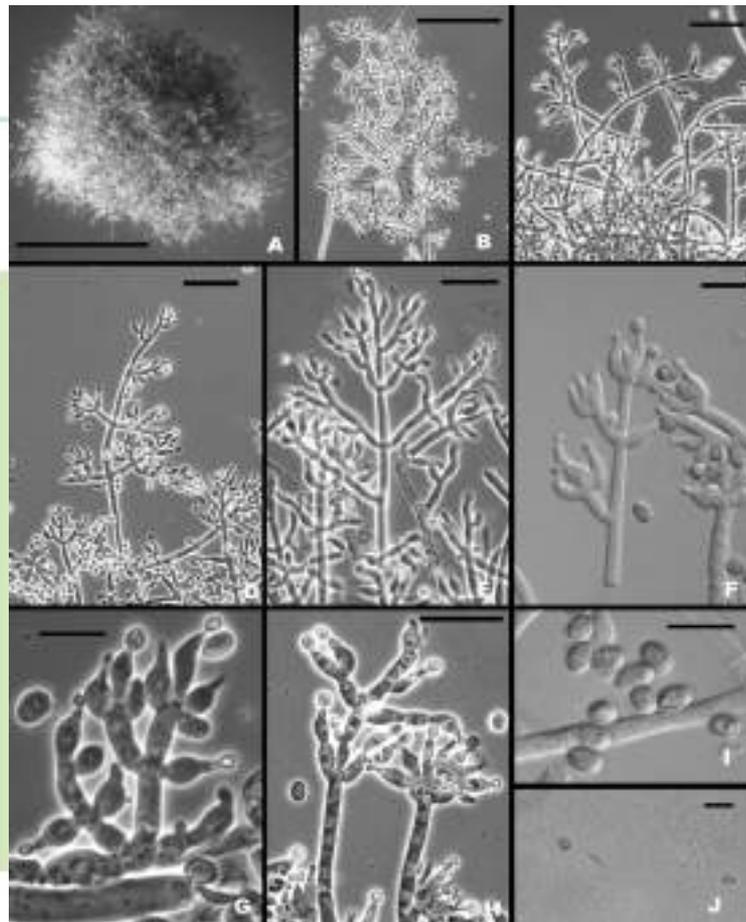
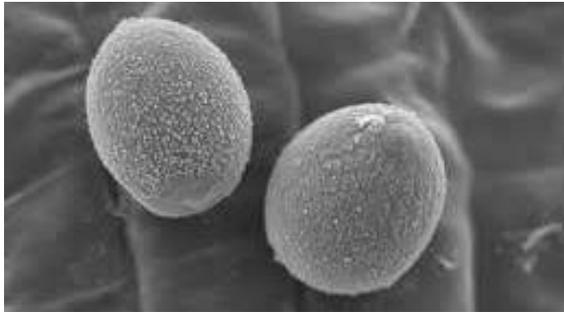
Azione fungicida antagonista per la
prevenzione di marciumi radicali e
del mal dell'esca della vite

Formulazione: polvere bagnabile





T. asperellum e *T. gamsii* sono funghi saprofiti con grande attitudine antagonista, naturalmente presenti nei suoli agrari dove sono tra i responsabili della repressività dei terreni contro diversi funghi patogeni



Trichoderma by Isagro è prodotto mediante un processo di fermentazione solida «chemical free» presso gli stabilimenti di Novara, seguendo rigidi protocolli per garantire assenza di deriva genetica dei due isolati e rispetto dei limiti di legge dei contaminanti microbici.

1. selezione degli isolati
2. valutazione biologica
3. produzione industriale
4. formulazione
5. analisi qualitativa





3. Produzione industriale

- Produzione di micelio di *Trichoderma* in substrato liquido
- Miscelazione su supporto solido
- Incubazione in camera di crescita
- Recupero spore
- Refrigerazione dei principi attivi



3. produzione industriale

- Il lento processo di formazione delle spore di *Trichoderma*, consente una produzione con minore “stress”.
- Questo processo, seppur dispendioso in termini di tempo, permette di migliorare i parametri di shelf life dei formulati.



4. Formulazione

- **Aspetto fondamentale per associare alle caratteristiche biologiche del principio attivo la praticità d'impiego, la conservabilità e la sicurezza per l'operatore.**
- **POLVERE BAGNABILE con alta concentrazione di spore quiescenti dei 2 isolati in percentuali garantite (2% per ogni ceppo)**
- **Contiene tutti gli elementi per favorire una completa germinazione delle spore**



4. Formulazione

Azione richiesta: pre-germinazione del prodotto

In generale, si consiglia di miscelare la quantità di prodotto necessaria al trattamento in poca acqua e lasciare a temperatura ambiente per alcune ore.

Perché pre-germinare le spore ?

I terreni normalmente adottano meccanismi biotici e/o abiotici per tamponare l' «invasione» di enormi quantità di organismi estranei.

Le spore pre-germinate sfuggono a questi meccanismi tampone e, una volta avviato il meccanismo di germinazione, colonizzano più rapidamente la rizosfera dove svolgono il loro ruolo di antagonisti.



4. Formulazione

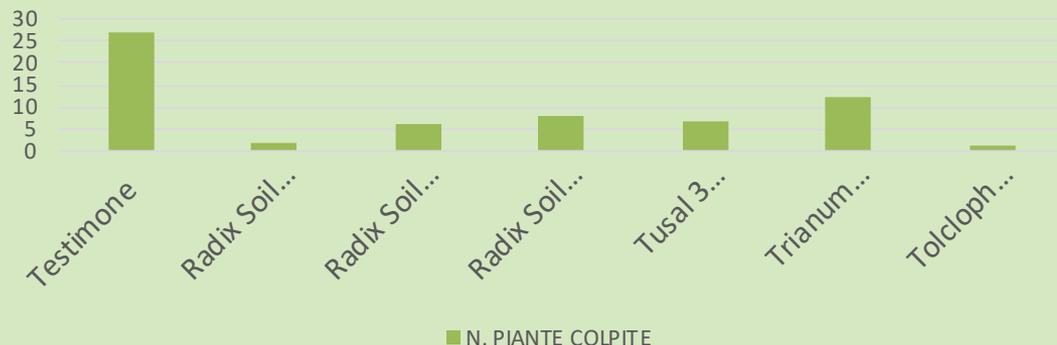
Il vantaggio della pre-germinazione è una più rapida colonizzazione sia in terreni sterilizzati che in terreni naturali, che si traduce in una più immediata ed efficace azione sugli organi da proteggere

Prova comparativa di efficacia del trattamento con

Trichoderma

Rhizoctonia solani

Coltura: cetriolo in vaso, 40 piante in 4 vasi



5. analisi qualitativa

Ogni fase dei processi produttivi e formulativi è soggetta a rigorosi controlli di qualità per:

- verifica quantità principio attivo;
- verifica di contaminanti microbici;
- assenza di contaminanti chimici.

Ogni lotto di produzione è analizzato, certificato e rigorosamente garantito.



CERTIFICATO DI ANALISI

Prodotto: TRICHODERMA 3E7	Codice: 8A0000			
	Lotto: 181002			
Data di produzione: 05 Novembre 2010				
ANALISI	S.R.	RESULTATO	LIMITI PMI	MAI
Specifiche di prodotto:				
Trichoderma sp. (100002+100002)	UFC/g	$4,4 \times 10^7$	$3,0 \times 10^7$	---
Controllabili:				
1. Batteri vesicanti	UFC/g	$3,5 \times 10^7$	----	$1,0 \times 10^7$
2. Batteriaceae compatibili	UFC/g	< 10	----	10
3. Batteriaceae spp.	UFC/100g	Assenti		Assenti
4. Coliformi totali	UFC/g	< 10 ²	----	1×10^4
5. Clostridie coli	UFC/100g	Assenti		Assenti
6. Streptococchi (Lactococci gruppo D)	UFC/g	< 10	----	$1,0 \times 10^7$
7. Funghi micetozoi/micro	UFC/100g	Assenti		Assenti
8. Muffe spp.	UFC/100g	Assenti		Assenti
9. Coliformi termotolleranti 44°C	UFC/g	< 10	----	10
Og: Flavio Starica		Data emissione: 11/11/10		





Conservazione

I prodotti *Trichoderma* by Isagro garantiscono la più lunga shelf life al momento sul mercato, secondo quanto riportato in etichetta:

**15 mesi a Temperatura ambiente*;
24 mesi a 4°C**

Prodotto	Formulazione	Shelf life
Tusal	WG	6 mesi a 20°C; 24 mesi a 4°C
Esquive	WP	6 mesi a 20°C; 18 mesi a 5°C
Vintec	WG	6 mesi a 20°C; 24 mesi a 4°C
Trianum	WG	non indicata durata ma solo la T: 4°-8°C
Xedavir	WP	8 mesi a 20°C; 12 mesi a 4°C
<i>Trichoderma</i> by Isagro	WP	15 mesi a 25°C; 24 mesi a 4°C



* se mantenuto in luoghi asciutti, non esposti a luce solare diretta e a temperature inferiori a 25° C

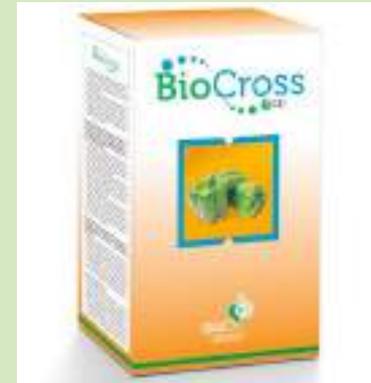


I prodotti *Trichoderma* by Isagro

RadixSoil

ECOFOX
+Life

BioCross





I prodotti *Trichoderma* by Isagro



RadixSoil

**La risposta dalla natura contro le malattie
dell'apparato radicale e del colletto**





I prodotti *Trichoderma* by Isagro

RadixSoil è un prodotto microbiologico preventivo, registrato contro un ampio spettro di patogeni del terreno ed impiegabile su:

Colture orticole

Vivai

Colture ornamentali

Frutteti

Vasetteria

Tappeti erbosi

Efficace contro:

Pythium spp; *Phytophthora* spp; *Rhizoctonia solani*; *Sclerotinia* spp;
Sclerotium rolfsii; *Verticillium dahliae*; *Armillaria mellea*; *Thielaviopsis basicola*, ecc.



I prodotti *Trichoderma* by Isagro

RadixSoil interviene a livello delle radici e del colletto.

Agisce principalmente per competizione a livello di rizosfera.

Le colonie di *Trichoderma* aggrediscono e parassitizzano micelio e forme di resistenza dei patogeni (es. sclerozi).

L'induzione di resistenza a carico delle piante coltivate è possibile, probabile, ma non sempre dimostrata

RadixSoil può essere utilizzato con le più comuni attrezzature aziendali ed applicato anche tramite:

- fertirrigazione
- applicazione localizzata
- drenching



RadixSoil dosi e modalità d'impiego

2 applicazioni alla dose di 2,5 kg/ha ciascuna:

1. 5-7 giorni prima della messa a dimora della coltura (semina o trapianto) su tutta la superficie
2. preferibilmente localizzata sulla fila di semina o trapianto, o nella buca di impianto, va eseguita al momento della messa a dimora.





I prodotti *Trichoderma* by Isagro



ECOFOX
+Life **Activite**

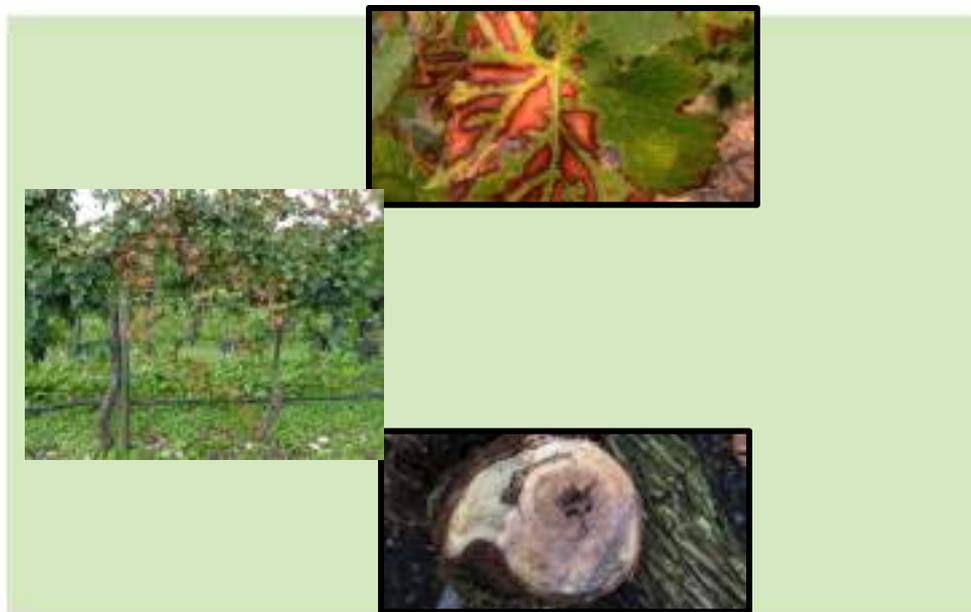
**Il partner biologico per la prevenzione
del «mal dell'esca» della vite**



Il mal dell'esca della Vite

Il mal dell'esca è una grave malattia della vite causata da un gruppo di funghi che colonizzano i vasi linfatici e il legno, provocando disseccamenti e riduzione di produzione fino all'apoplessia e morte della pianta.

Non vi sono possibilità di cura delle piante infette, la sola prevenzione consente di ridurre la diffusione in vigneto della malattia





L'utilizzo di *Trichoderma* risulta essere la soluzione maggiormente efficace per prevenire l'attacco del complesso dell'esca.

Come funziona il sistema di protezione con *Trichoderma*?

L'applicazione di un microrganismo vivo sulla ferita di taglio permette la colonizzazione della superficie esposta all'ingresso dei funghi nocivi.

I limiti di questo sistema protettivo

La
Tr
id



ambiente ottimale per lo sviluppo del
pr
m





ECOFOX *+Life*

I due ceppi di *Trichoderma* contenuti in ECOFOX Life colonizzando la ferita di potatura formano una barriera biologica e fisica in grado di prevenire la penetrazione dei funghi responsabili del «mal dell'esca»





ECOFOX
+Life

Produce una barriera biologica sulle ferite di potatura, prevenendo l'ingresso dei parassiti. L'attività è esclusivamente preventiva, pertanto non esiste effetto curativo a carico di piante già malate.





I prodotti *Trichoderma* by Isagro



ECOFOX
+Life

La novità 2019:

Activite





Il potenziale della pre-germinazione

Isagro ha da sempre promosso, per le sue soluzioni a base di *Trichoderma*, una fase di pre-germinazione delle spore.

La fase di pre-germinazione delle spore permette di applicare un prodotto che garantisce la massima efficacia in fase applicativa.



- E se ottimizzassimo la fase di pre-germinazione per aumentare l'efficacia del *Trichoderma*?
- E se sfruttassimo questa ottimizzazione della fase pre-germinativa per aumentare l'efficacia applicativa sulla superficie di taglio in condizioni avverse per il naturale sviluppo del *Trichoderma*?





Attivite Bioattivatore di *Trichoderma* Isagro

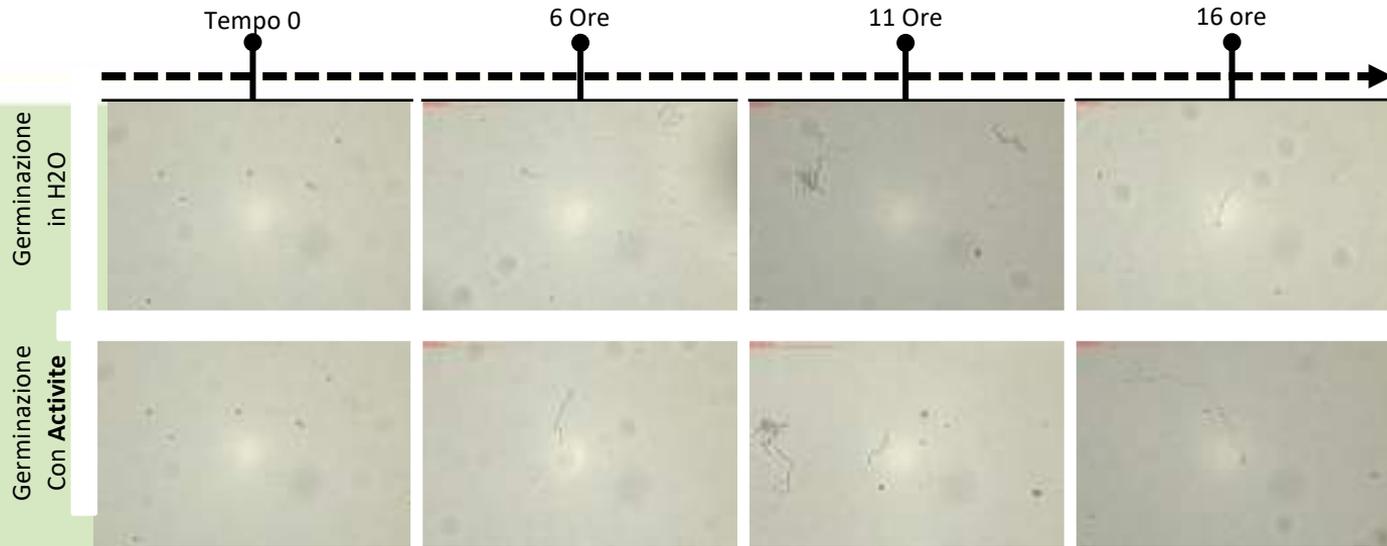
La sfida di creare una soluzione innovativa di prodotto dedicata al complesso dell'esca, ha portato Isagro alla formulazione di **ACTIVITE**

Activite

- Bioattivatore naturale specificamente formulato per i ceppi di *Trichoderma* Isagro, ICC012 e ICC 080
- Formulazione bilanciata di macro, meso e micro elementi, arricchita con polipeptidi, amminoacidi liberi ed estratti naturali.
- Massima biodisponibilità e assimilabilità da parte dei ceppi di *Trichoderma* presenti in ECOFOX



Activite





Activite





I prodotti *Trichoderma* by Isagro



ECOFOX *+Life*

**Polvere bagnabile
contenente 4% di spore:**

- elevata disperdibilità
- applicabile con tutte le attrezzature aziendali
- compatibile con tutti gli agrofarmaci utilizzati in viticoltura



I prodotti *Trichoderma* by Isagro



ECOFOX
+Life

Activite

**ECOFOX LIFE si impiega, dopo la potatura, alla dose di
1 kg/ha con un volume di acqua di circa 400 litri**



ECOFOX *+Life* **Activite**

MODALITÀ DI PREPARAZIONE DEL PRODOTTO





Efficacia di *Trichoderma* by Isagro

Fin dagli anni 2000, ISAGRO ha coordinato oltre 30 prove nel territorio italiano, dalla durata minima di 5 anni, in collaborazione con le maggiori Cantine ed esperti vitivinicoli.

Le prove hanno dimostrato un'ottima efficacia dei trattamenti con *Trichoderma* by Isagro nel contenimento del Mal dell'Esca della Vite





Evoluzione della malattia in vigneti giovani

Il miglior risultato si sta ottenendo nei vigneti giovani, dove *Trichoderma* by Isagro viene applicato fin dai primi anni, ripetendo l'intervento ogni primavera





I prodotti *Trichoderma* by Isagro



**Il biostimolante a base microbica
Naturalmente efficace**



Per valorizzare le proprietà biostimolanti di *Trichoderma*, è stata realizzata una formulazione con micorrize e batteri del suolo, in polvere bagnabile utilizzabile anche in fertirrigazione



Incrementa la popolazione di microflora benefica sulla rizosfera, stimola la degradazione della sostanza organica, agevola l'utilizzo di micro e macro elementi, rende l'ambiente ostile a microrganismi patogeni.



I prodotti *Trichoderma* by Isagro



Ammendante vegetale semplice non compostato

Composizione microbica:

<i>Trichoderma asperellum</i> (*)	0,1 %
<i>Trichoderma gamsii</i> (*)	0,1 %
<i>Glomus</i> spp. (<i>G. intraradices</i> , <i>G. aggregatum</i>)+ Batteri della rizosfera (<i>Bacillus subtilis</i>)**	1,0 %
*Contenuto in <i>Trichoderma</i> 2×10^5 (UFC/gr)	
**Contenuto in Batteri della rizosfera 2×10^4 (UFC/gr)	
Matrice organica	8,0 %
Matrice minerale	87,0 %





I prodotti *Trichoderma* by Isagro



Alla dose di 5-8 kg/ha o di 1 kg/m³
l'effetto biostimolante di

BioCross è evidente
EVA





I prodotti *Trichoderma* by Isagro



BioCross
EVA





I prodotti *Trichoderma* by Isagro





Trichoderma by Isagro strategie applicative e nuovi orizzonti del biocontrollo

Museo Ducati Bologna - 22 novembre 2019

