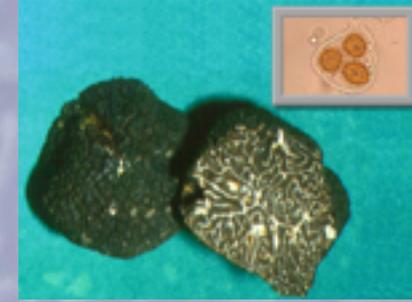


# La tartuficoltura sull'Appennino

Alessandra Zambonelli

*Dipartimento di Scienze Agrarie  
Via Fanin 46  
40127 Bologna, Italy*

e-mail: [alessandr.zambonelli@unibo.it](mailto:alessandr.zambonelli@unibo.it)



## SPECIE RACCOLTE E COMMERCIALIZZATE IN ITALIA<sup>(\*)</sup>

*Tuber magnatum* Pico

Tartufo bianco pregiato

*Tuber melanosporum* Vittad.

Tartufo nero pregiato

*Tuber aestivum* Vittad.

Tartufo d'estate o Scorzone

*Tuber uncinatum* Chatin

Tartufo uncinato o Tartufo nero di Fragno

*Tuber brumale* Vittad.

Tartufo nero d'inverno o Trifola nera

*Tuber brumale* var. *moschatum* De Ferry

Tartufo moscato

*Tuber borchii* Vittad.

Bianchetto o Marzuolo

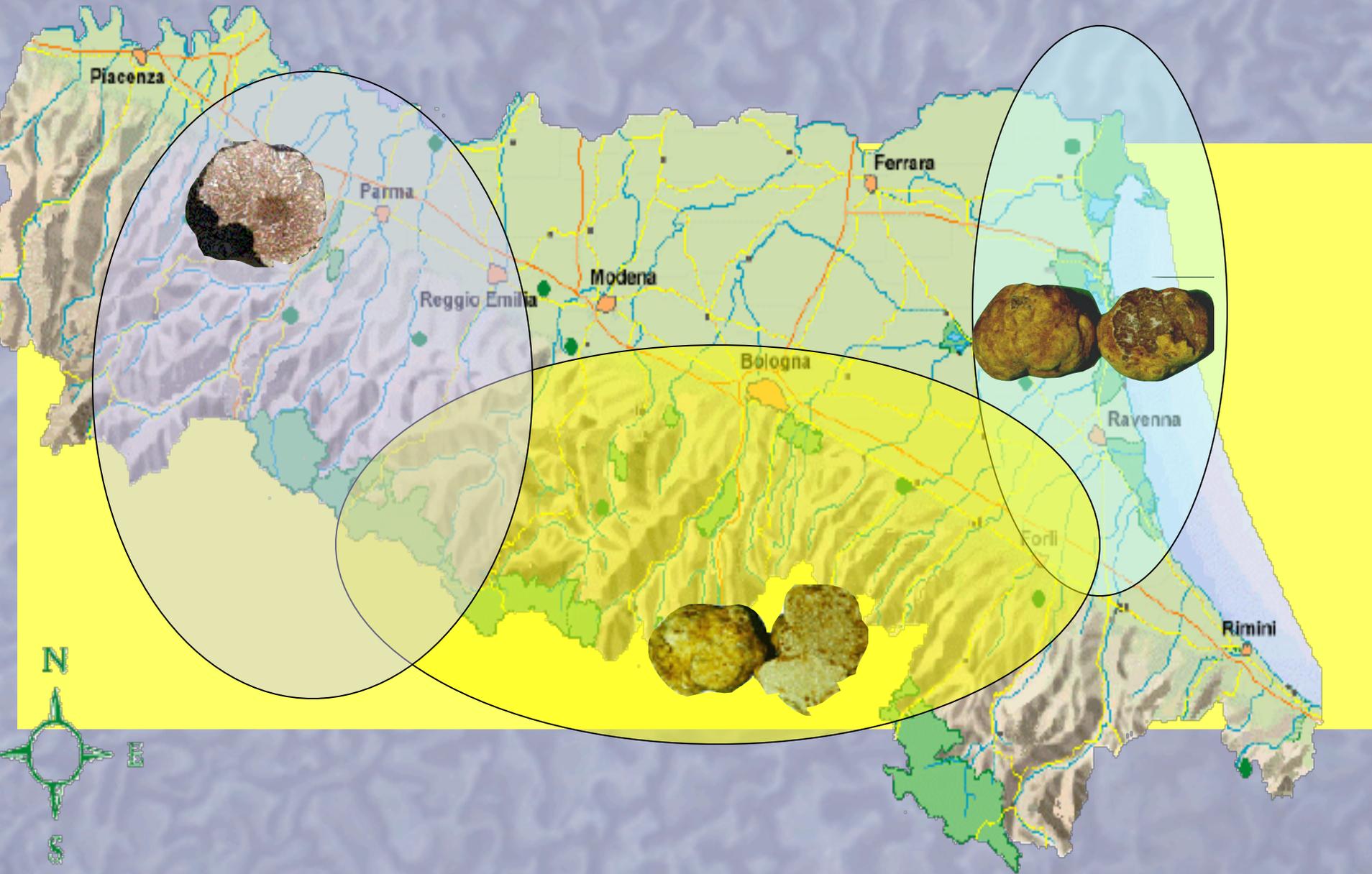
*Tuber macrosporum* Vittad.

Tartufo nero liscio

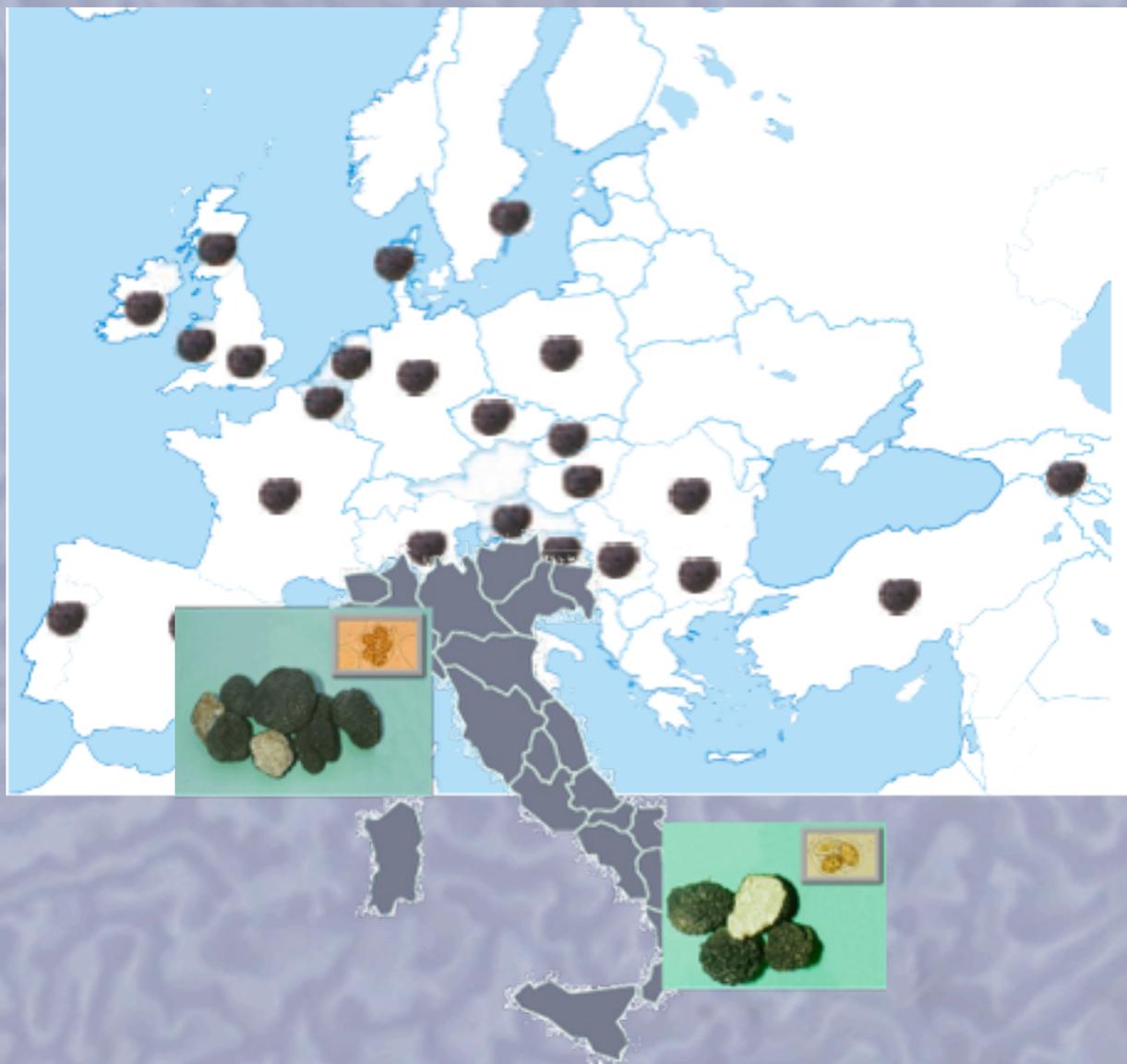
*Tuber mesentericum* Vittad.

Tartufo nero ordinario

(\*) Legge quadro nazionale n. 752/85 e successive modificazioni (n. 162/91)







## Intraspecific genotypic variability determines concentrations of key truffle volatiles

Richard Splivallo<sup>1</sup>, Nayuf Valdez<sup>1</sup>, Nina Kirchhoff<sup>1</sup>, Marta Castiella Ona<sup>1</sup>, Jean-Pierre Schmidt<sup>2</sup>, Ivo Feussner<sup>3</sup> and Petr Karlovsky<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Molecular Phytopathology and Mycotoxin Research, University of Goettingen, Grisebachstrasse 6, D-37077 Goettingen, Germany; <sup>2</sup>41A route des Annales, CH-1870, Switzerland;

<sup>3</sup>Department of Plant Biochemistry, Albrecht von Haller Institute for Plant Sciences, Georg-August University, Justus-von-Liebig Weg 11, D-37077 Göttingen, Germany

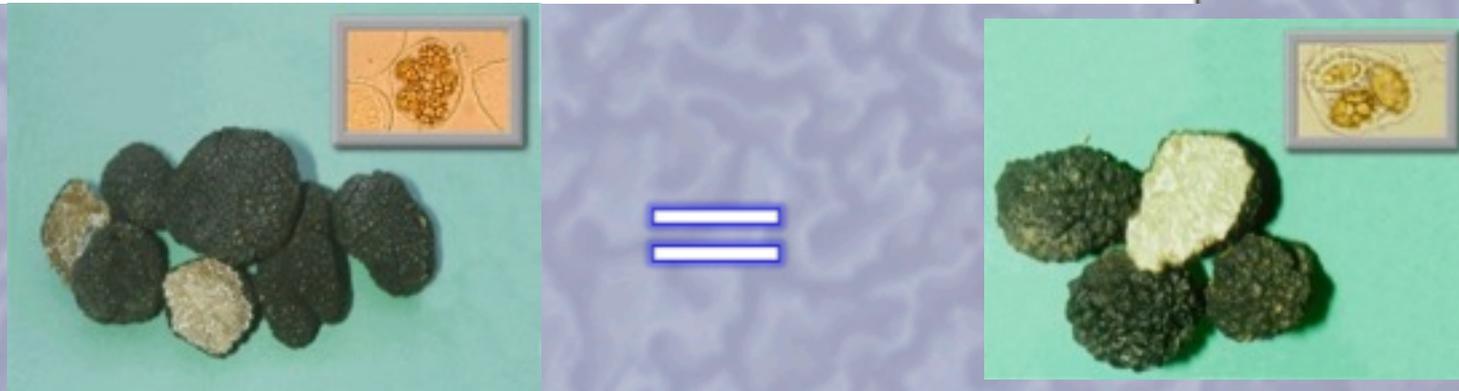
Org Divers Evol  
DOI 10.1007/s13127-013-0146-2

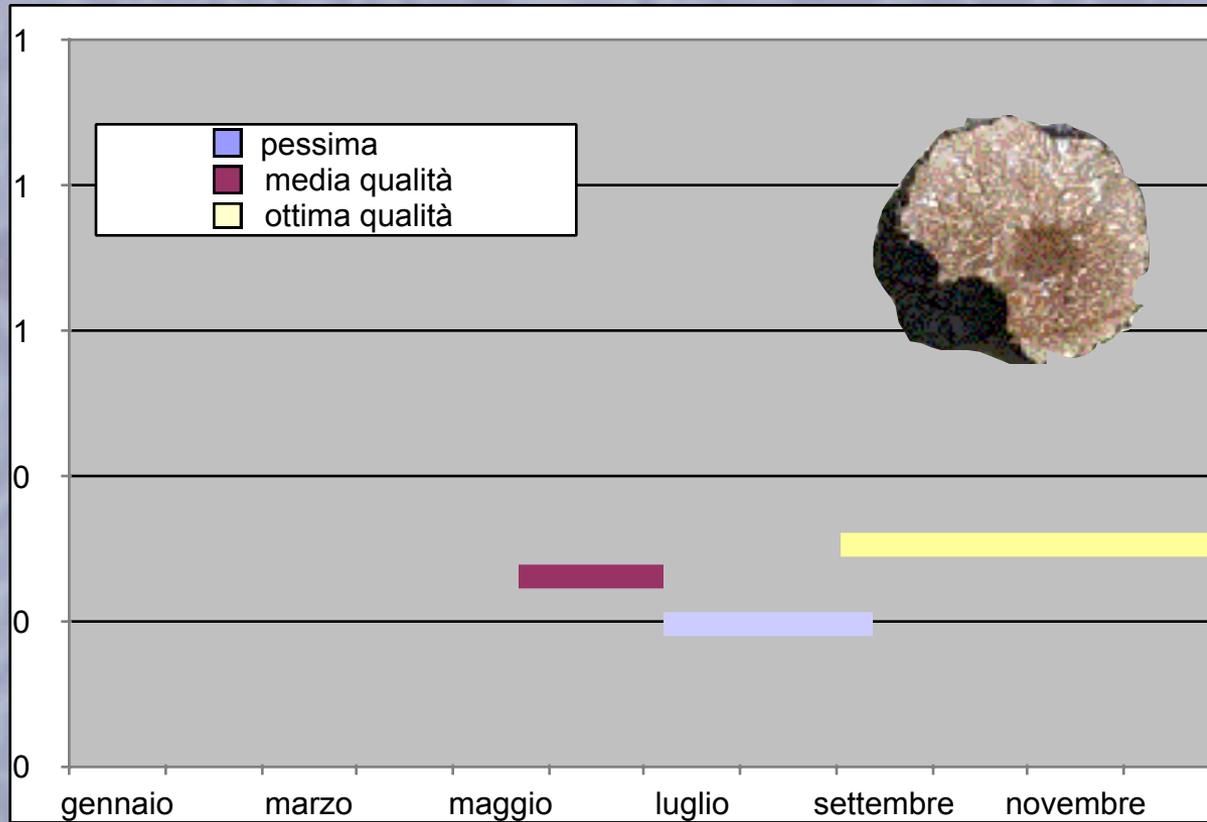
ORIGINAL ARTICLE

ORGANISMS  
DIVERSITY &  
EVOLUTION

### A multigene phylogeny demonstrates that *Tuber aestivum* and *Tuber uncinatum* are conspecific

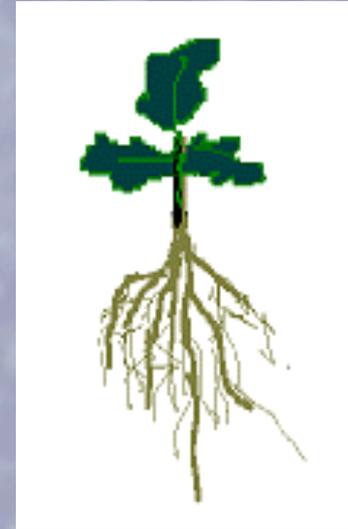
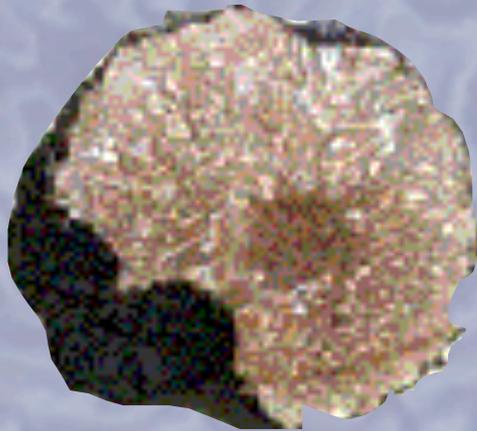
Virginie Molinier • Diederik van Tuinen •  
Gérard Chevalier • Armelle Gollotte •  
Daniel Wipf • Dirk Redecker



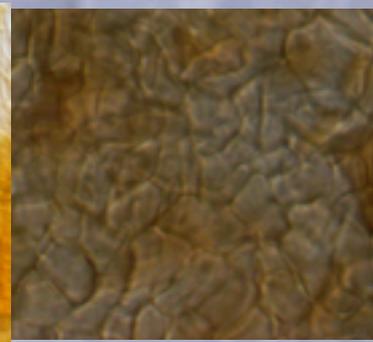
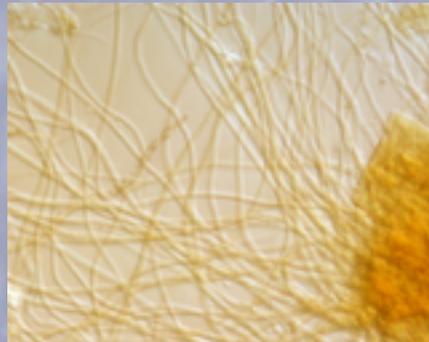




# Inoculazione sporale



Zambonelli A., Govi G.  
(1990). Studi sulle  
ectomicorrize di *Tuber  
aestivum* var. *uncinatum*  
Chatin. Atti del 2°  
Congresso Internazionale  
sul tartufo, Spoleto 24-24  
Novembre 1988. pp.247-255



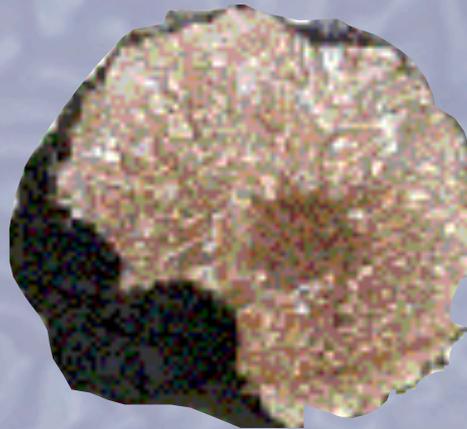
**Coltivazione di *T. aestivum***  
**Le tartufaie sperimentali di Parma**

Realizzate nel 1988

I primi pianelli sono stati rilevati nel 1992 sotto *Ostrya carpinifolia*  
Le prima produzione è stata ottenuta sotto carpino nero nell'autunno 1995: nel 1996 ha iniziato a produrre anche il nocciolo.



CASTAGNO,  
CARPINO;  
NOCCIOLO, FAGGIO,  
QUERCE E PINI



Chevalier G, Gregori G, Frochot H, Zambonelli A.(2002). The cultivation of the Burgundy truffle Proceedings of 2<sup>nd</sup> international workshop on edible ectomycorrhizal mushrooms. (Hall I, Wang Yun, Danell E., Zambonelli A. eds).

Belloli S., Bologna F., Gregori G., Zambonelli A. (1999). Il tartufo nero di Fragno (*T. uncinatum* Chatin): Ecologia e coltivazione. Atti del V congresso Internazionale "Science and cultivation of truffle"



# Le tartufaie sperimentali di Modena

Realizzata nel 1997  
Piante messe a dimora 600



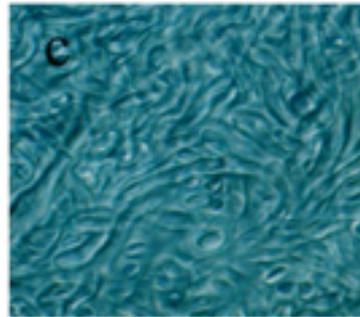
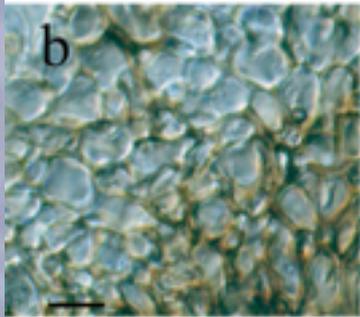
Zambonelli A, Iotti M., Zinoni F., Dallavalle E., Hall R. (2005). Effect of mulching on *Tuber uncinatum* ectomycorrhizas in an experimental truffière. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 33: 65-



### Chinese *Tuber aestivum sensu lato* in Europe

Alessandra Zambonelli<sup>1</sup>, Mirco Iotti and Federica Piattoni

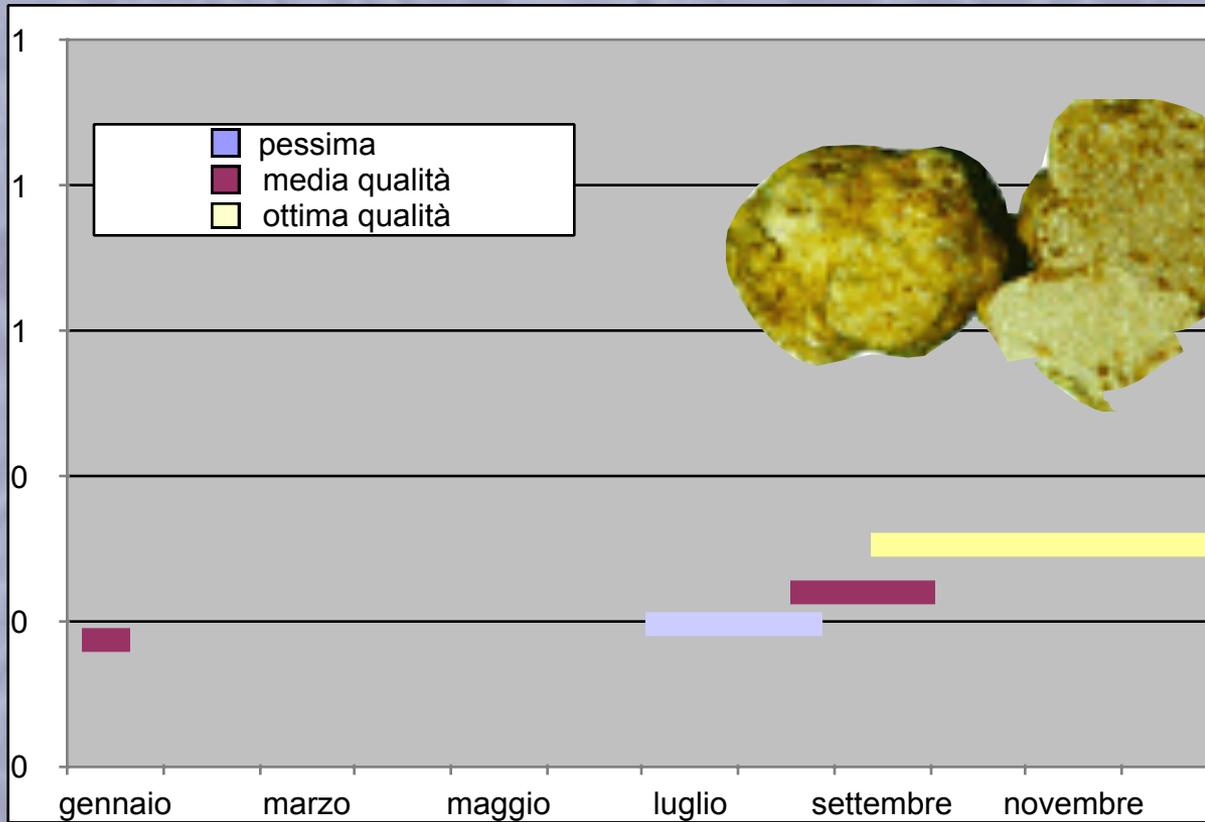
*Department of Food Protection and Valorization, Faculty of Agriculture, University of Bologna, Viale Fanin 46, 40127 Bologna, Italy*





Il tartufo bianco si trova quasi esclusivamente in Italia con eccezione di piccole aree situate in Croazia, Ungheria, Romania, Serbia e Slovenia.

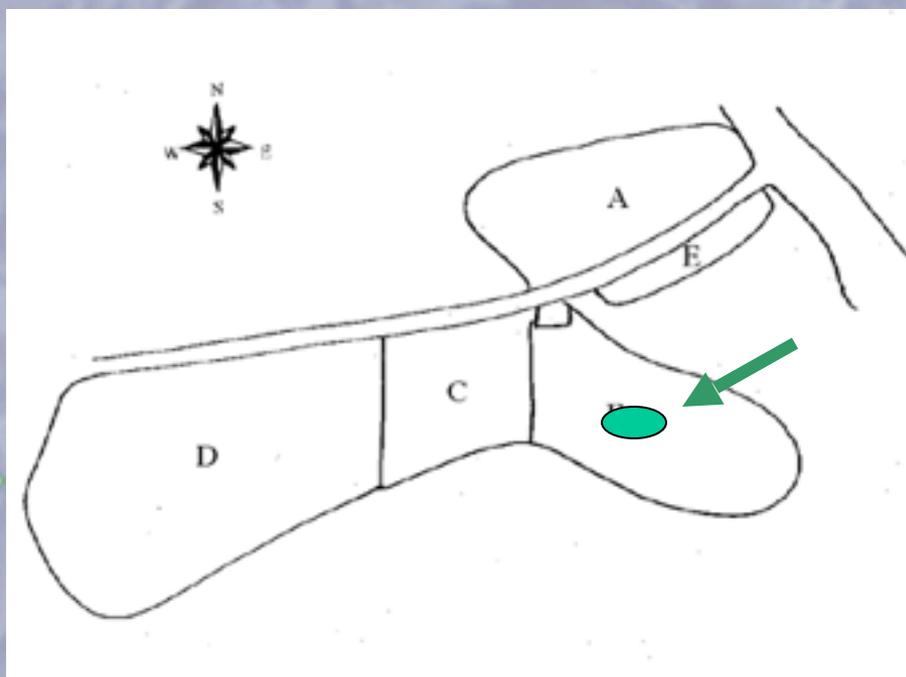






# Coltivazione di *T. magnatum*

## Le tartufaie sperimentali di Forlì

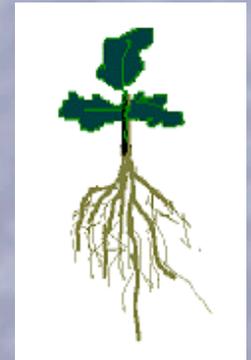


Realizzata il 24-11-1994  
Piante messe a dimora 3  
Prima produzione anno 1



Tibiletti E., Zambonelli A. (2000). I tartufi della provincia di Forlì-Cesena, *Patron, Bologna*.

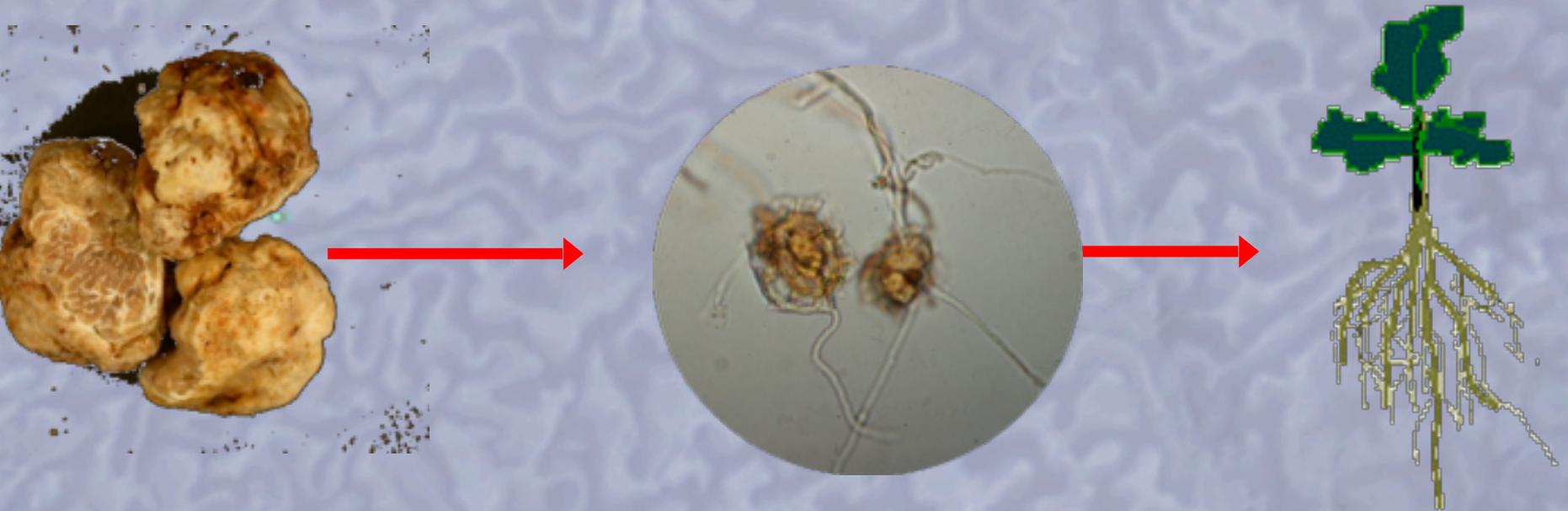
Nonostante il tartufo bianco pregiato sia uno dei prodotti agro-alimentari tipici italiani più pregiati ed esclusivi, le informazioni acquisite sulla sua ecologia, non sono state sufficienti ad impostare metodi razionali di coltivazione ed individuare tecniche colturali idonee ad incrementare la produttività delle aree di produzione naturale (Hall *et al.*, 2003, 2005)



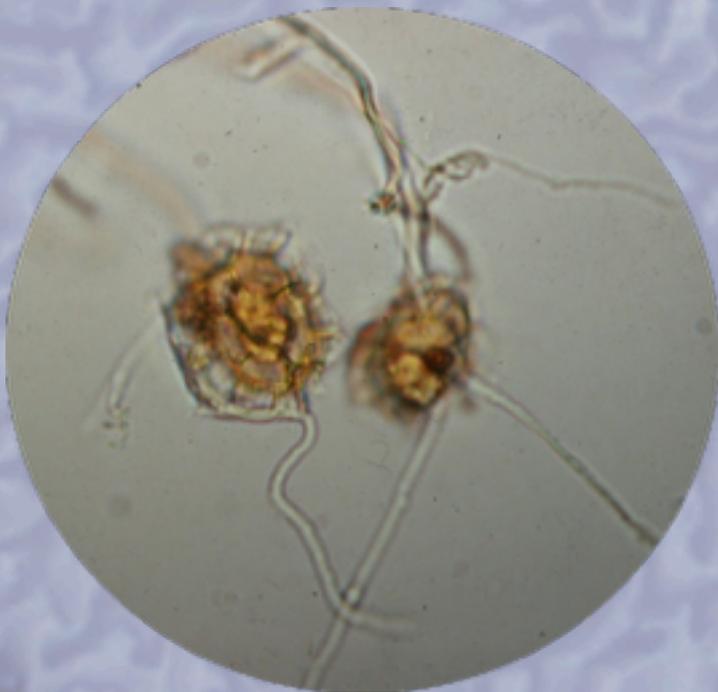
- non si sono ancora perfezionate le tecniche per la produzione di piantine micorrizzate
- le caratteristiche ecologiche di questo tartufo costituiscono un grave ostacolo per la sperimentazione in campo

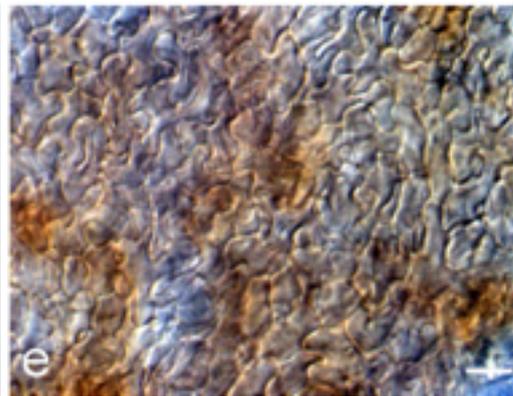
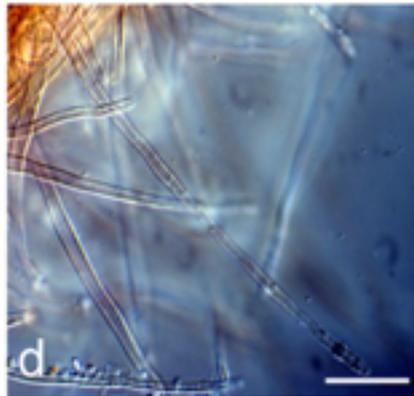
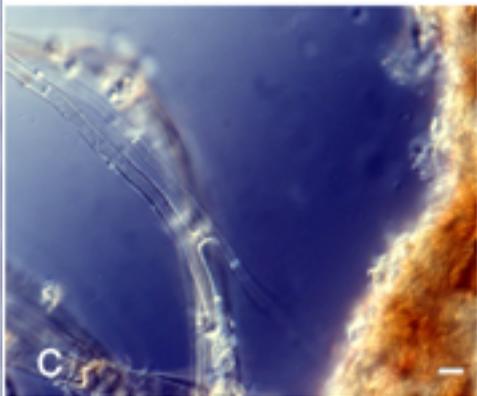
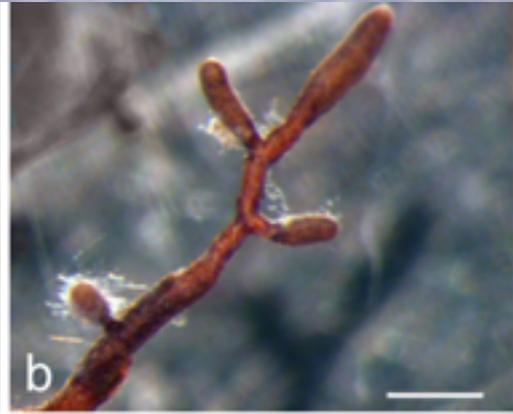
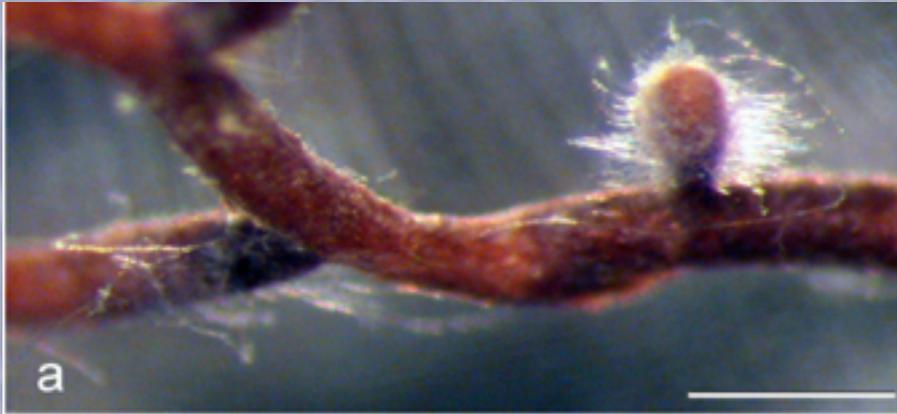
Problemi nella produzione delle piante micorrizate....

## Inoculazione sporale



Le spore di *Tuber magnatum* germinano con difficoltà....





In pieno campo scompaiono.....Molte tartufaie di bianco hanno cominciato a produrre bianchetto



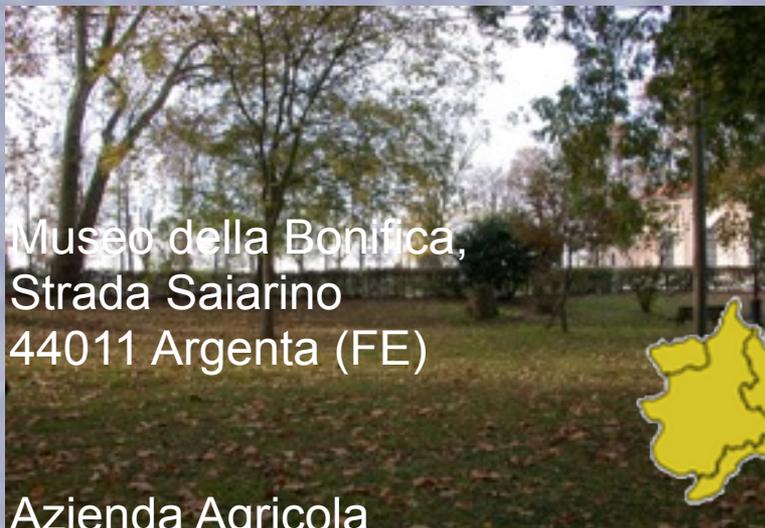
# Difficoltà di studio in campo





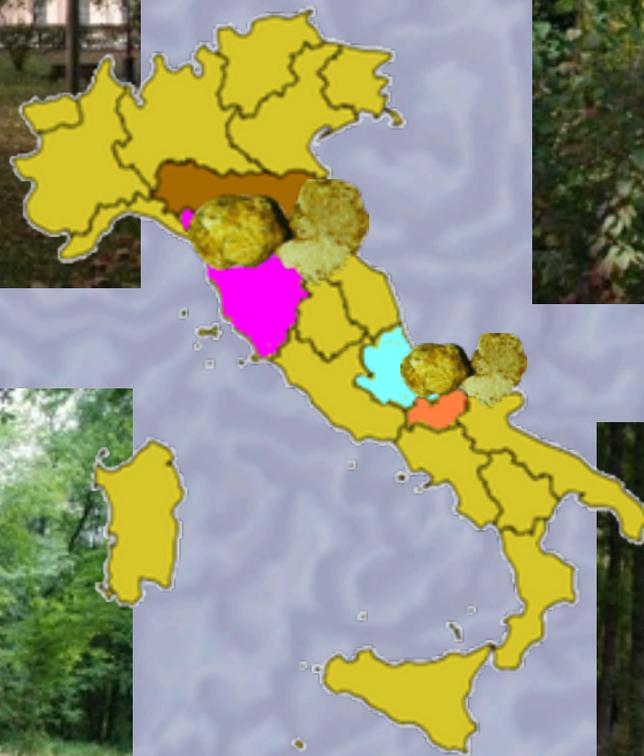
Difficile da rilevare e dipende dalle  
condizioni stagionali





Museo della Bonifica,  
Strada Saiarino  
44011 Argenta (FE)

Azienda Agricola  
Barbiolla Nuova  
comune di Montaione  
(FI),



Feudozzo (CFS-UTB di  
Castel di Sangro,  
L'Aquila).



Colle Meluccio (CFS-  
UTB di Isernia)

REGIONE  
TOSCANA



REGIONE  
ABRUZZO



# progetto MAGNATUM

**Monitoraggio delle Attività di Gestione delle tartufaie  
NAturali di TUBer Magnatum**

**risultati e consigli pratici**

a cura di

**Alessandra Zambonelli, Claudia Perini, Giovanni Pacioni**

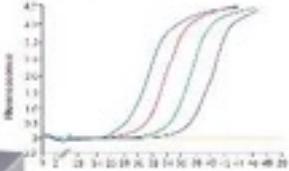


**L'impiego dei metodi d'analisi molecolare per valutare in modo oggettivo l'effetto degli interventi colturali sulla biologia di *T. magnatum* nei siti produttivi, ottenendo risultati sperimentali svincolati dalle problematiche relative all'eterogeneità di sviluppo dei corpi fruttiferi.**



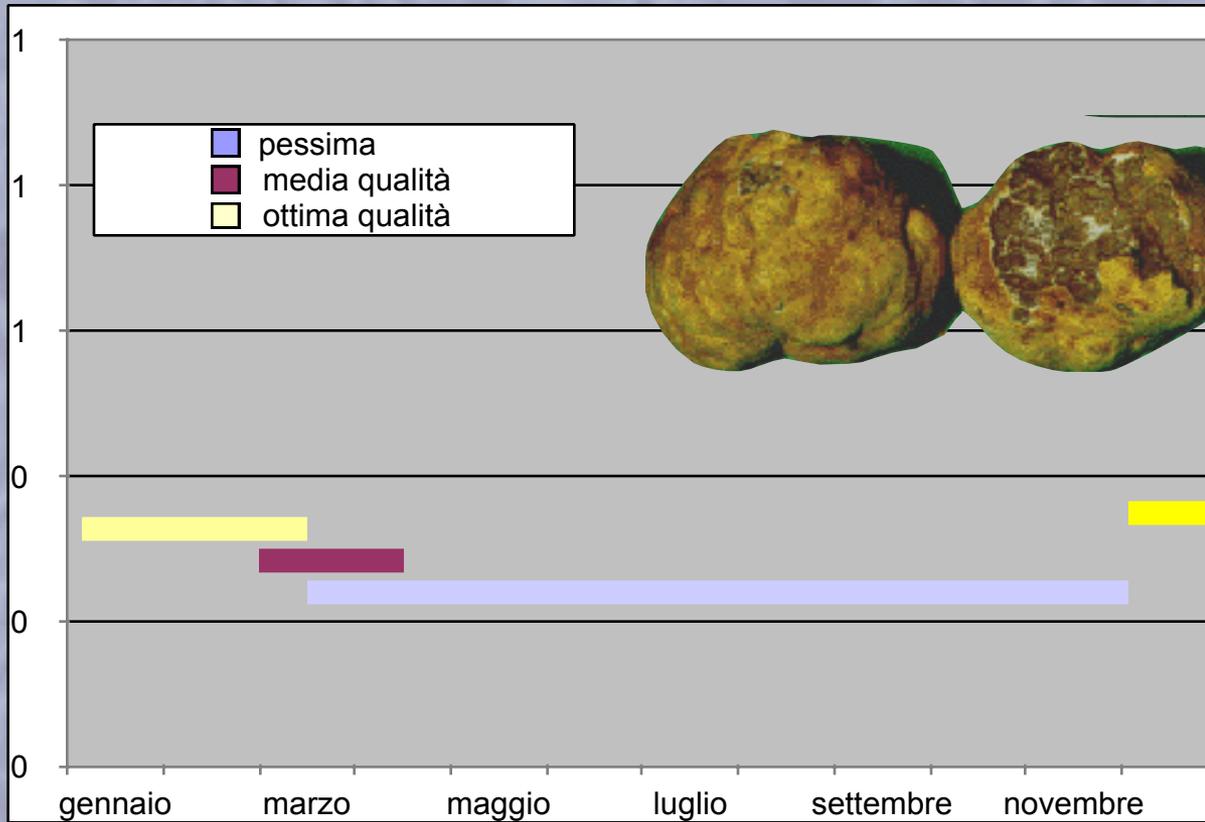


# Real Time PCR

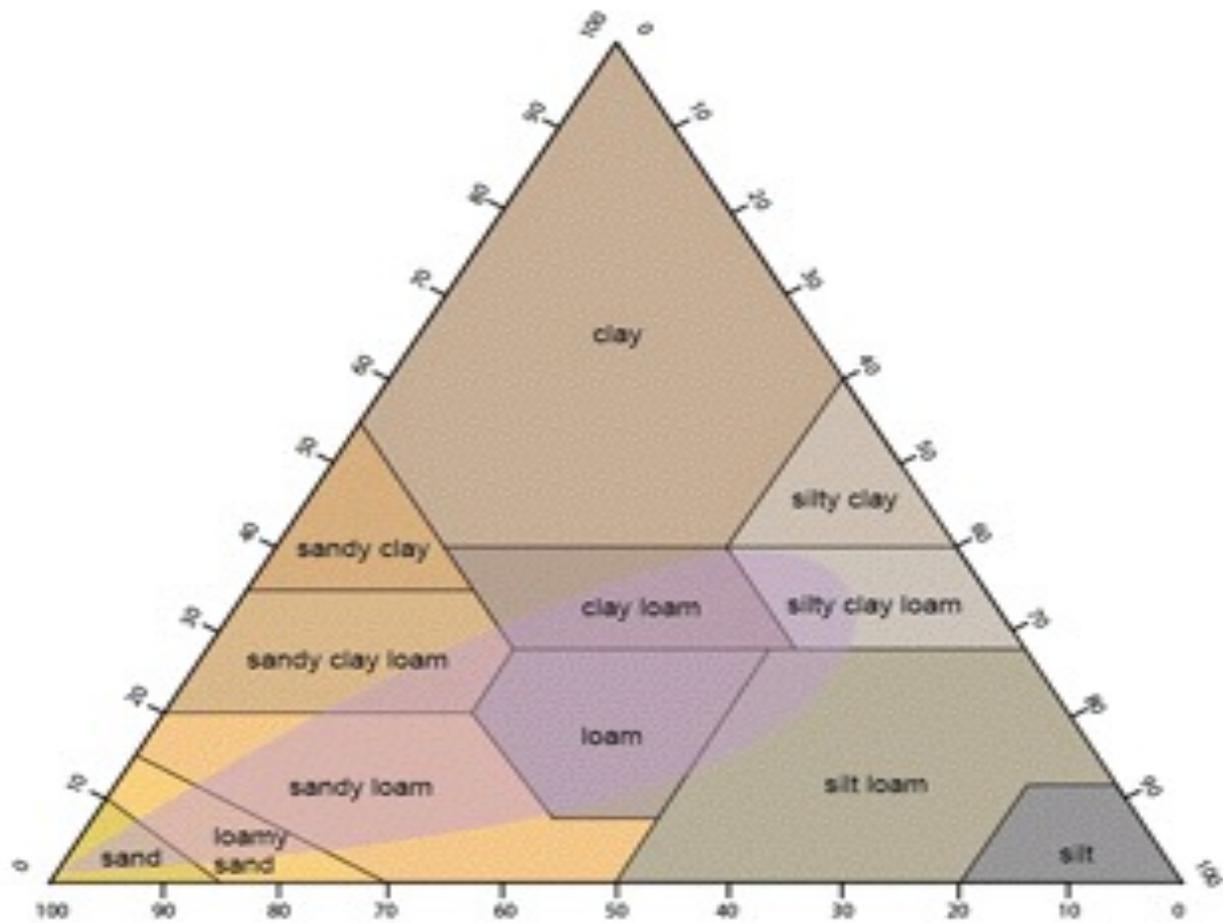


The image displays a LightCycler 480 real-time PCR machine, a compact laboratory instrument used for high-throughput DNA amplification and detection. To the right of the machine is a graph showing the amplification curve. The y-axis is labeled 'Fluorescence' and ranges from 0.0 to 4.0. The x-axis is labeled 'Cycles' and ranges from 1 to 40. Three distinct sigmoidal curves are shown, each representing a different sample. A black rectangular box is positioned below the graph.









1997  
**Coltivazione di *T. borchii***

**La tartufaia sperimentale di Marina di Ravenna**

- **Sito nella Stazione Forestale di Marina di Ravenna**
- **Anno d'impianto: 1990**

Zambonelli A., Iotti M., Rossi I., Hall I (2000). Interaction between *Tuber borchii* and other ectomycorrhizal fungi in a field plantation. *Mycol. Res.* 104(6)698-702

1992



1997



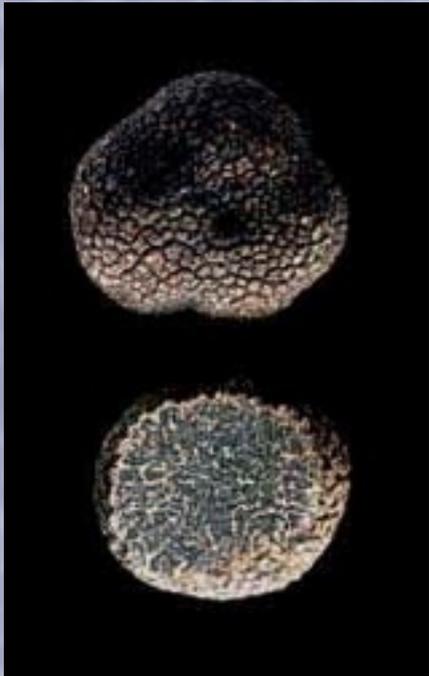
2002



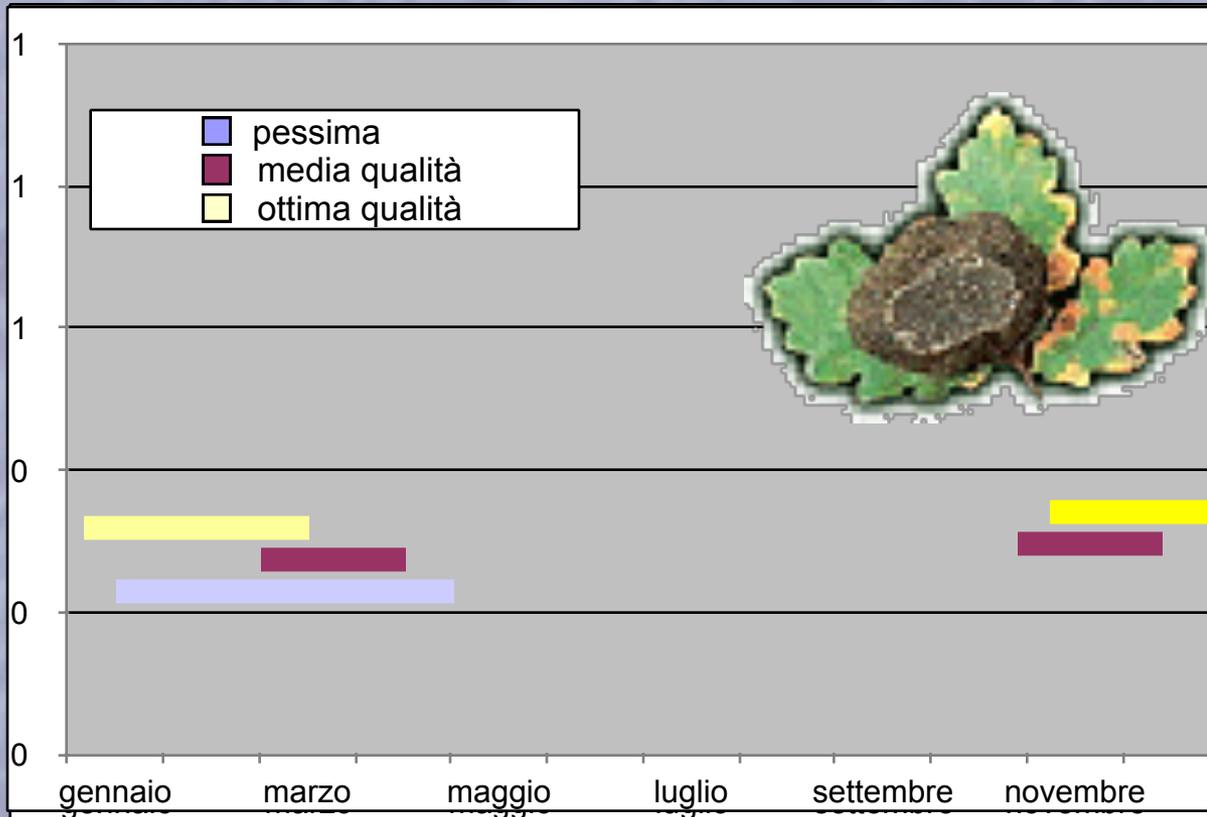
La coltivazione di *T. borchii*  
**In Nuova Zelanda**













ATTIVITÀ INTEGRATIVE

# Nella pianura **bolognese** si può coltivare **tartufo nero**

*Successo di un impianto in produzione significativa dall'inverno scorso.  
Fondamentali le caratteristiche del terreno, l'uso di materiale vivaistico  
di buona qualità e un'accurata gestione agronomica.*





## Problematiche relative alla tartuficoltura:

- Produzione di piante micorrizzate di scarsa qualità e non controllata
  - Diffusione sul territorio di "esperti" improvvisati
  - Tartufaie sperimentali effettuate su terreni pubblici poi abbandonate di cui si hanno scarse ed imprecise informazioni sui risultati produttivi
  - Tartufaie sperimentali effettuate su terreni privati dove è impossibile gestire una sperimentazione adeguata
  - Sperimentazione non coordinata
  - Assenza di divulgazione dei risultati ottenuti
- 
- Nascita di gruppi di "tartuficoltori" che invece di indirizzare le loro scelte alle conoscenze scientifiche preferiscono affidarsi alla radioestesia.



# Al via la certificazione delle piante tartufigene

La Regione ha stabilito alcuni parametri tecnici che dovranno obbligatoriamente essere osservati dai produttori per ottenere una **dichiarazione di qualità del materiale vivaistico**.

**PIETRO BAGNACAVALLI**  
Servizio  
Fitosanitario,  
Regione  
Emilia-Romagna

**MARIA CAPECCHI**  
Servizio Territorio  
Rurale ed Attività  
Faunistico-  
Venatorie,  
Regione  
Emilia-Romagna

**ALESSANDRA ZAMBONELLI**  
Dipartimento  
di Professione e  
Valorizzazione  
Agroalimentare,  
Università di  
Bologna

*Esemplare di  
T. melanosporum  
raccolto in una  
tartufiga coltivata.*

**A**nche in Emilia-Romagna la tartufigicoltura può diventare un'interessante opportunità di recupero di terreni marginali o di diversificazione dell'attività agricola; per avere successo, però, è necessario in primo luogo poter disporre di materiale vivaistico di qualità. La tartufigicoltura, infatti, si basa sull'utilizzo di piantine micorizzate che devono essere messe a dimora in un terreno idoneo sia allo sviluppo della pianta che del tartufo. Queste piante sono generalmente prodotte da vivai specializzati che inoculano giovani piantine mantenute in condizioni di semisterilità con sospensioni di spore ottenute da ascomi (tartufi) maturi.

La messa a dimora di piantine micorizzate con tartufo ufficialmente certificate che provengono da vivai autorizzati è il primo passo per un investimento che potrà dare in futuro significativi risultati produttivi. Sul mercato oggi può risultare difficile orientarsi perché accanto a piante valide sono talora commercializzati esemplari poco o nulla micorizzati. Queste piante non offrono sufficienti garanzie a fronte di un investimento finanziario rilevante,

data la notevole differenza di prezzo di una pianta venduta come micorizzata rispetto ad una normale pianta forestale.

Inoltre, se i vivaisti non prestano cura nella selezione dei tartufi utilizzati per le inoculazioni, le piantine potrebbero contaminarsi con specie di tartufo di scarso pregio o, addirittura, non autoctone: è il caso dei tartufi neri cinesi (soprattutto *T. indicum*), che introdotti nel nostro territorio potrebbero diffondersi con conseguente grave danno ecologico.

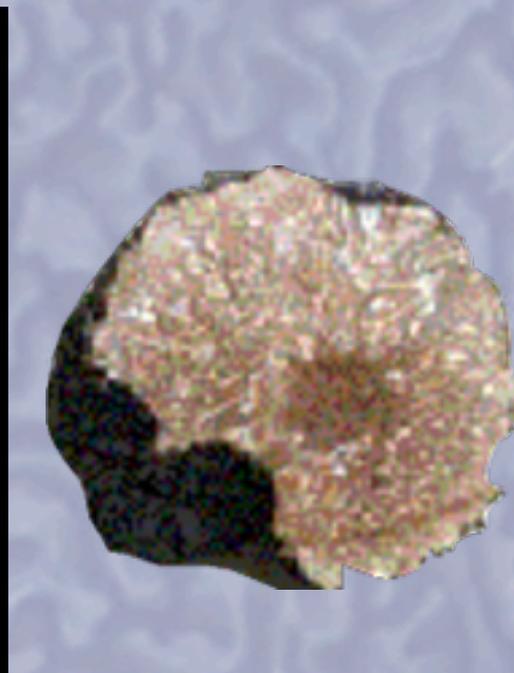
## *Controlli dalla raccolta alla commercializzazione*

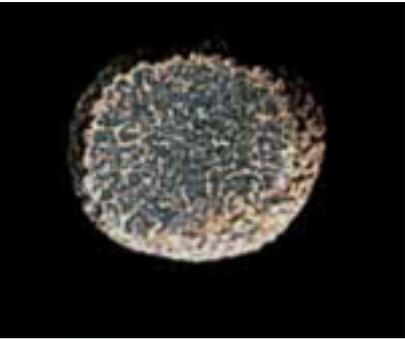
Per raggiungere questi obiettivi, la Regione Emilia-Romagna, con la legge 5 aprile 2011, n. 2 - di modifica della legge che disciplina la raccolta, la coltivazione e il commercio dei tartufi del 2 settembre 1991, n. 24 - ha previsto la regolamentazione della certificazione delle piante tartufigene, stabilendo che il Servizio fitosanitario regionale intervenga nel settore, sulla base dei contenuti di un apposito di-

Ma cosa accade nel  
resto  
del mondo



In Europa





Spagna

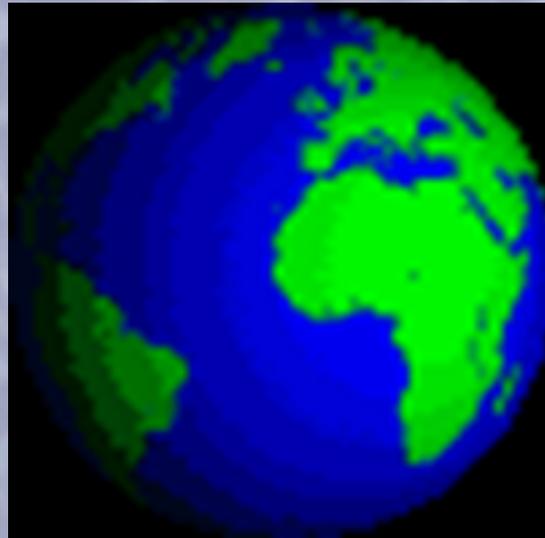




1. San Marino
2. Città del Vaticano
3. Liechtenstein
4. Lussemburgo
5. Principato di Monaco
6. Andorra
7. Malta
8. Montenegro
9. Kosovo



Paesi extraeuropei





**La** coltivazione di *T. melanosporum* è stata anche introdotta con successo in Marocco, in Nuova Zelanda, Australia e Stati Uniti e recentemente si sta cercando di introdurla in Ungheria, Grecia, Cile, Sud Africa e Canada.



# Australia





	Western Australia	South Australia	Tasmania	Victoria	Australian Central Territory	New South Wales	Queensland	Totale growers
Numero	>15	>3	>25	>50	2	>80	>2	>170
Area totale (ha)	>150	>5	>165	>110	>5	>160	>5	>600



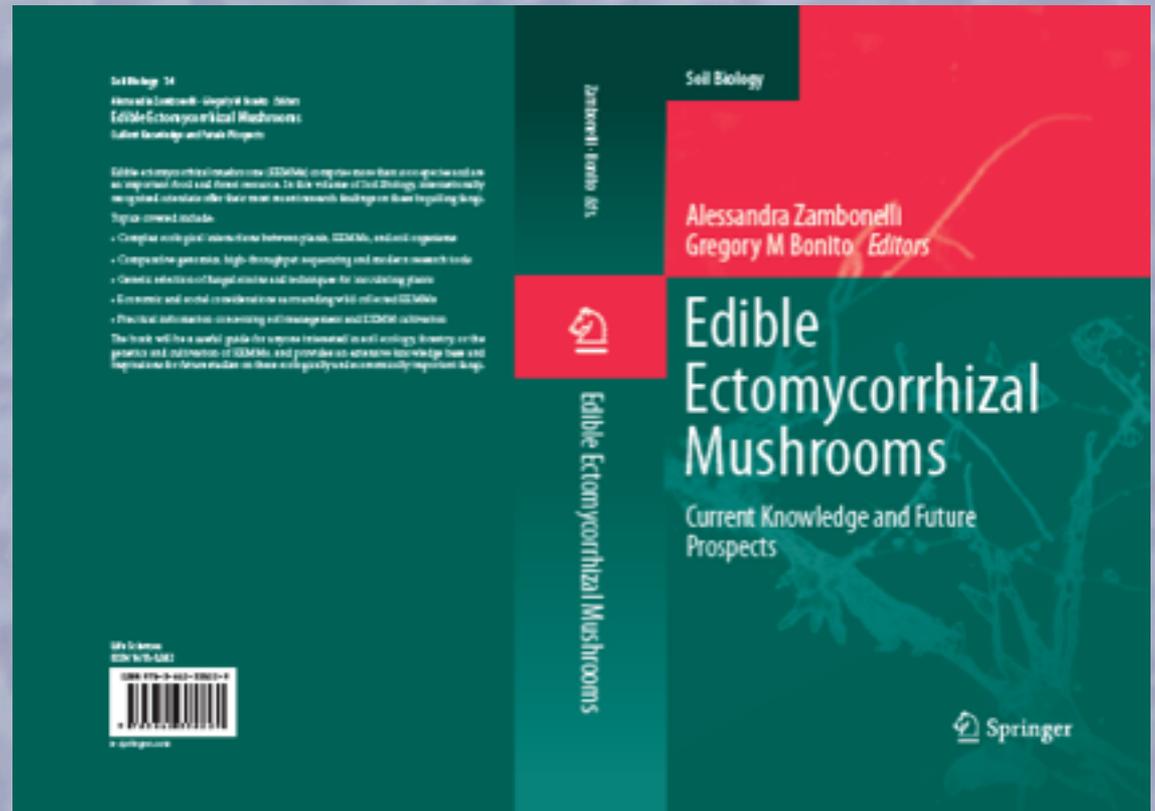
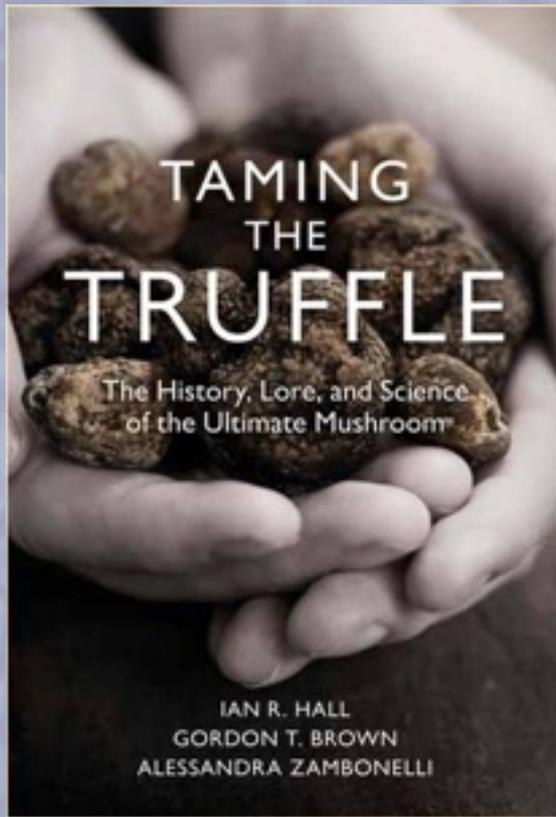
Oregon



Sud AFRICA



Tutte queste informazioni e tante altre sono riportate in questi due libri.....



Grazi  
e

