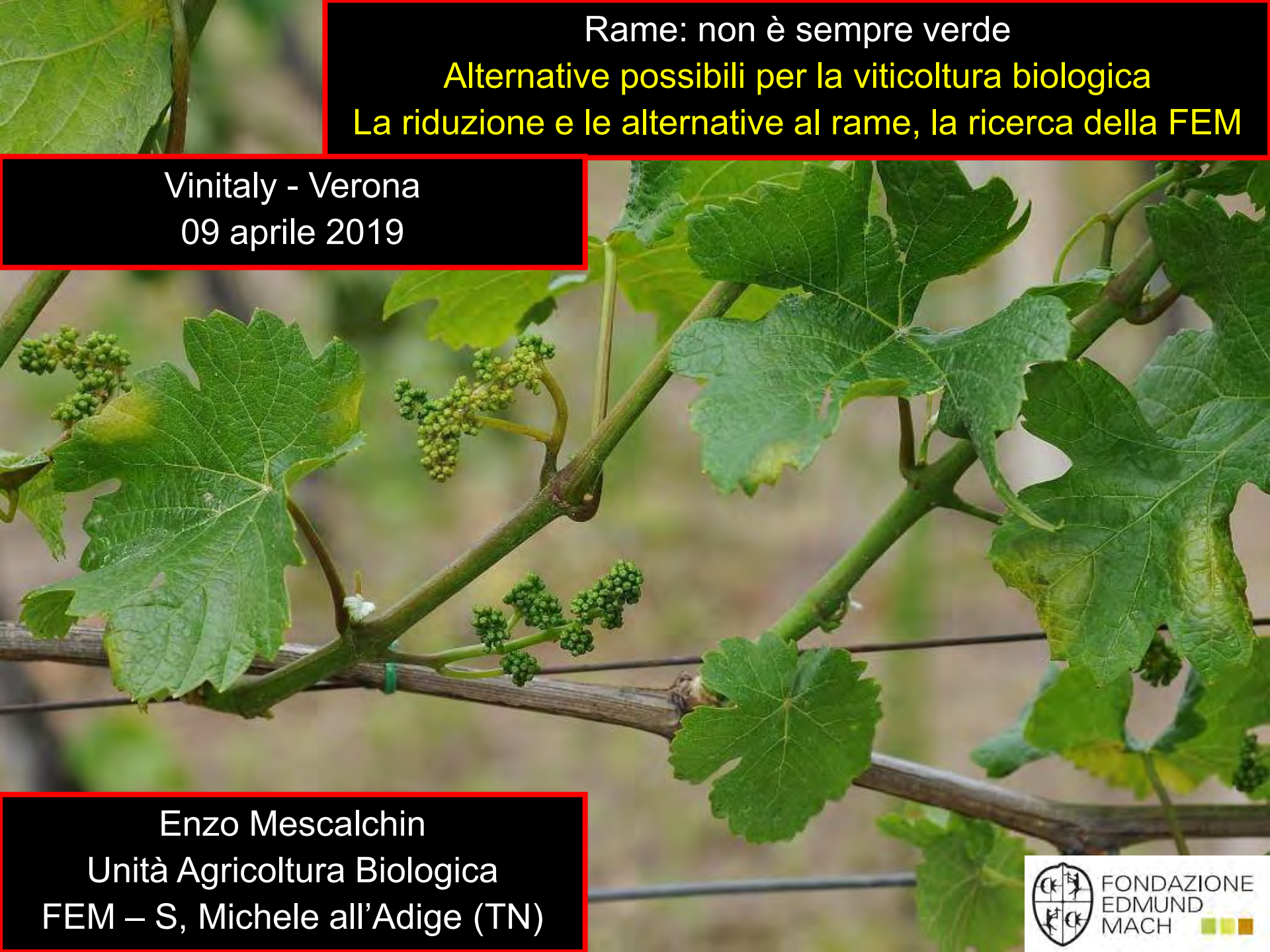
Rame: non è sempre verde

Alternative possibili per la viticoltura biologica

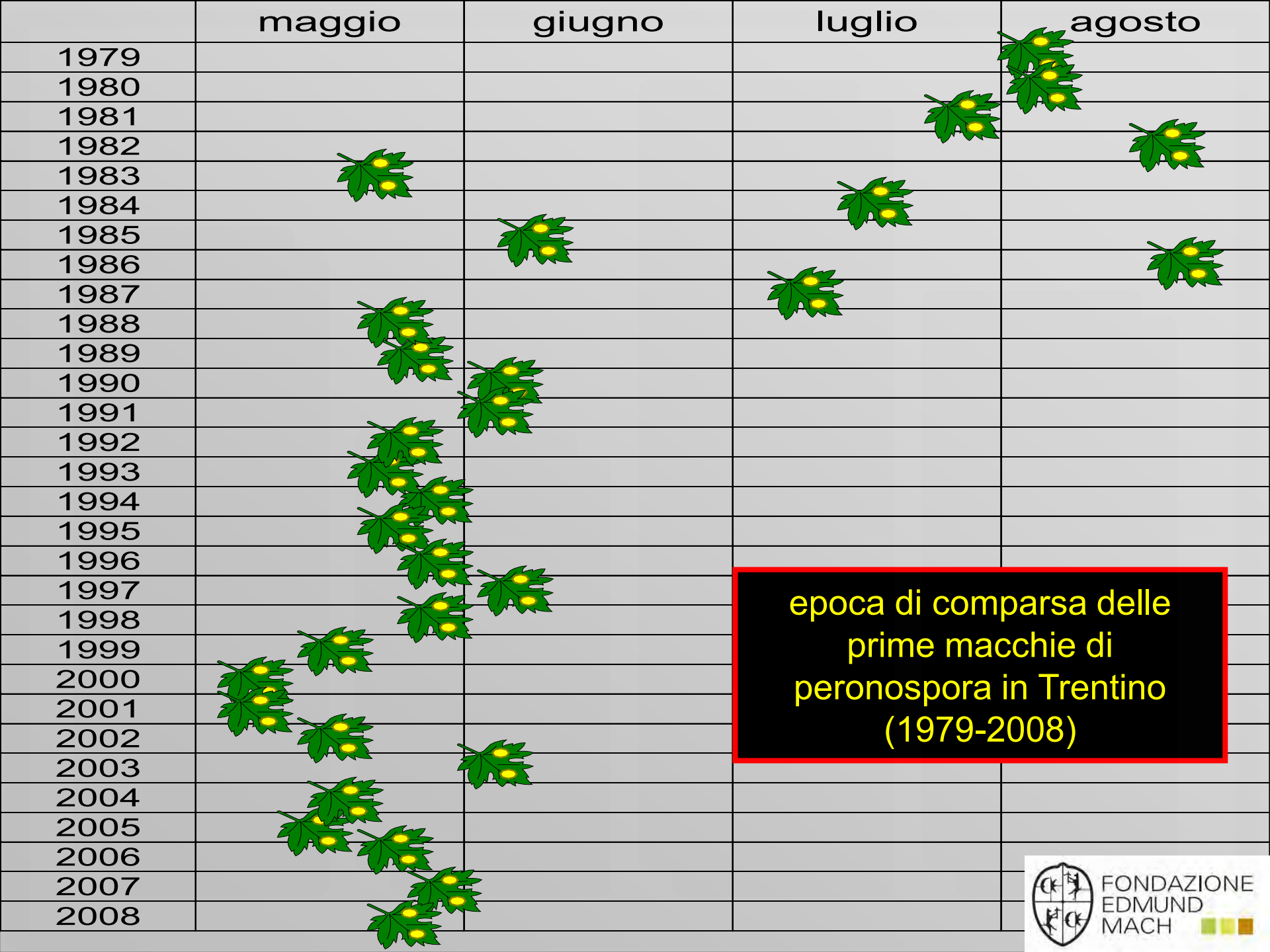
La riduzione e le alternative al rame, la ricerca della FEM

Vinitaly - Verona
09 aprile 2019

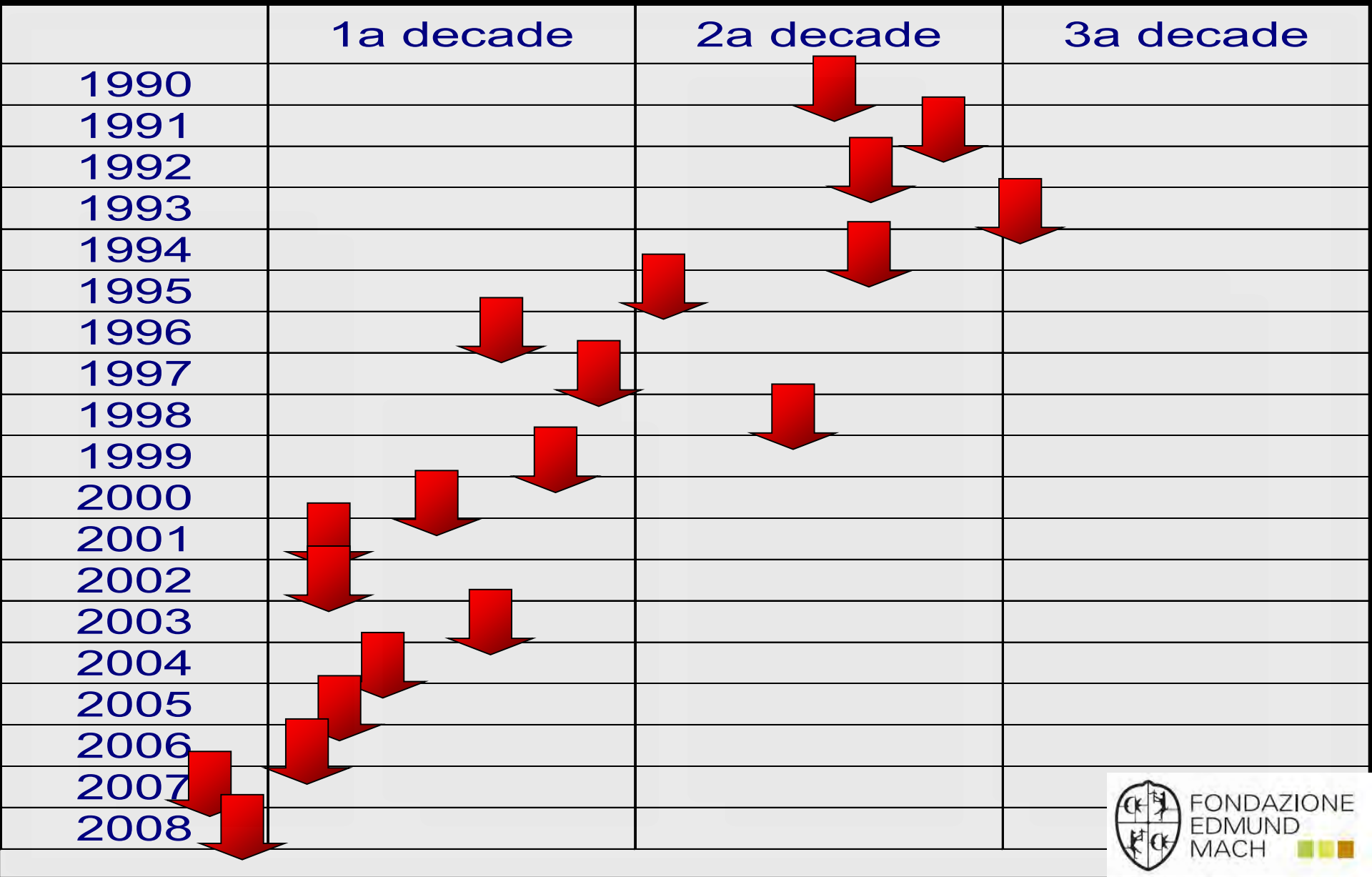


Enzo Mescalchin
Unità Agricoltura Biologica
FEM – S, Michele all'Adige (TN)

FONDAZIONE EDMUND MACH

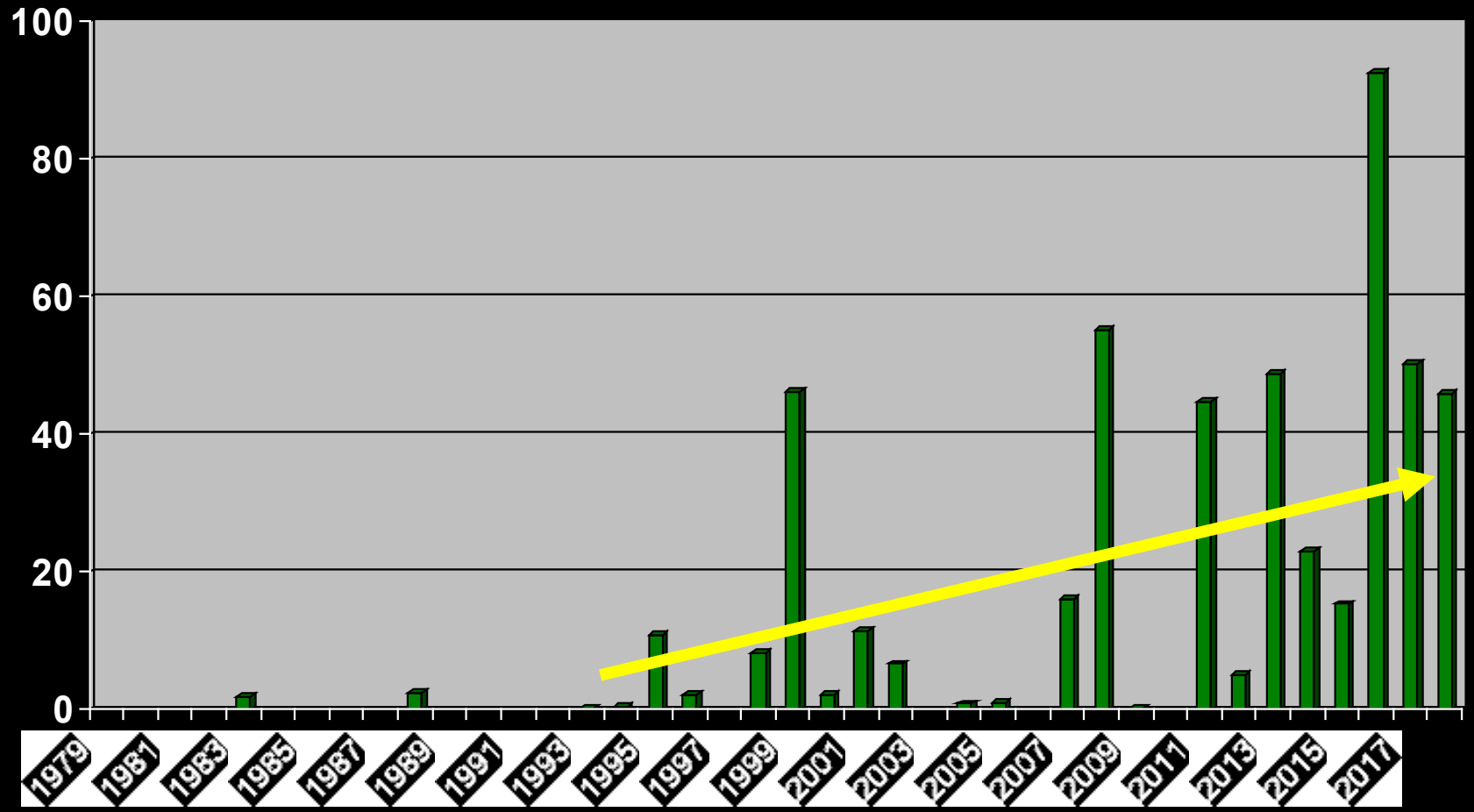

maggio
giugno
luglio
agosto
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
epoca di comparsa delle prime macchie di peronospora in Trentino (1979-2008)
FONDAZIONE EDMUND MACH

Epoca del 1° trattamento antiperonosporico consigliato in Trentino (1990-2008)



FONDAZIONE EDMUND MACH

Danno su grappolo a fine giugno rilevato in Trentino nel periodo 1979 – 2018 su test non trattati



Cosa serve sapere e fare per usare meno rame

- 1) Dosaggi
- 2) Dilavamento e persistenza
- 3) Effetti sull'ecosistema del suolo

FONDAZIONE EDMUND MACH

1) i dosaggi

FONDAZIONE EDMUND MACH

Prove di distribuzione in campo dal 2012
alto esterno (AE)
alto interno (AI)
basso esterno (BE)
basso interno (BI)
FONDAZIONE EDMUND MACH

FONDAZIONE
EDMUND
MACH

Con le cartine idrosensibili è possibile stimare il deposito di rame sulla pagina superiore e inferiore della foglia
FONDAZIONE EDMUND MACH

FONDAZIONE EDMUND MACH

POST-1-1-1-A-1
POST-1-1-1-B-1-1
POST-1-1-1-C-E-1
PER ALIMENT
PER ALIMENT
FONDAZIONE
EDMUND
MACH

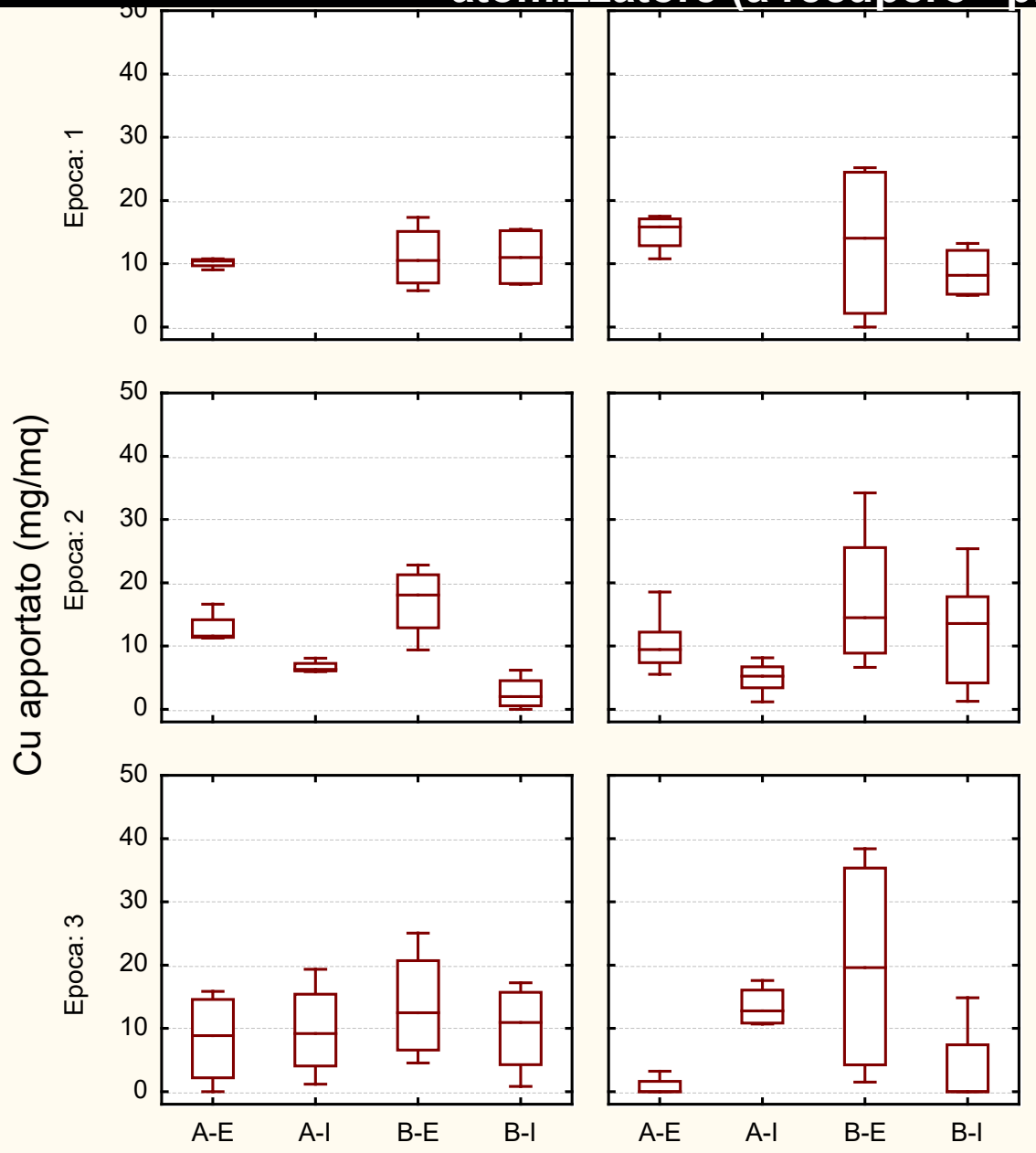
FONDAZIONE
EDMUND
MACH

FONDAZIONE
EDMUND
MACH

è possibile stimare il deposito di rame al suolo

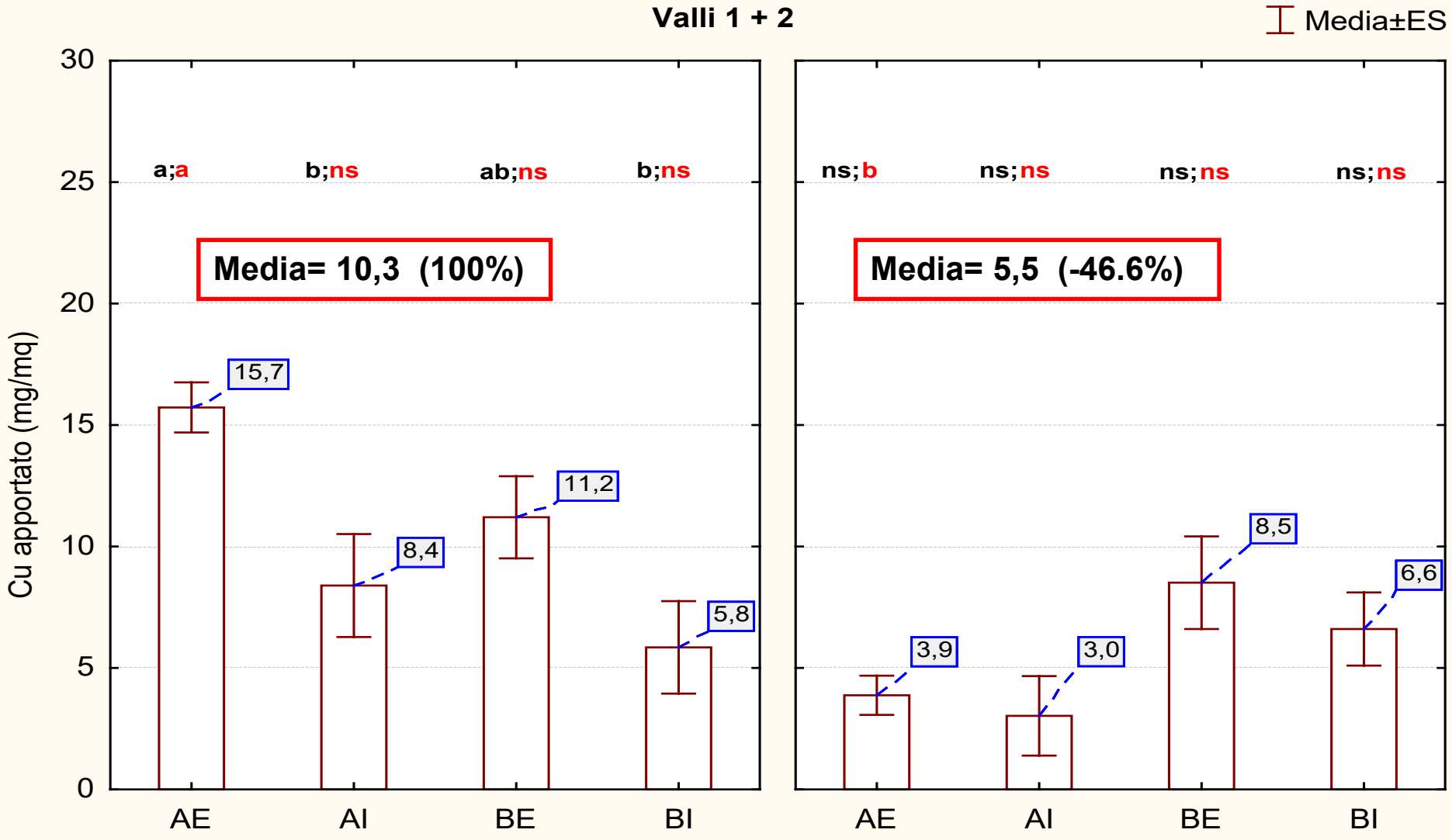
FONDAZIONE EDMUND MACH

Apporto di rame in zone diverse della vegetazione in funzione del tipo di atomizzatore (a recupero –pneumatico)



FONDAZIONE EDMUND MACH

Apporto medio di rame – 2013 - Atomizzatore a recupero Friuli (1 = 16/7, 2 = 25/7)

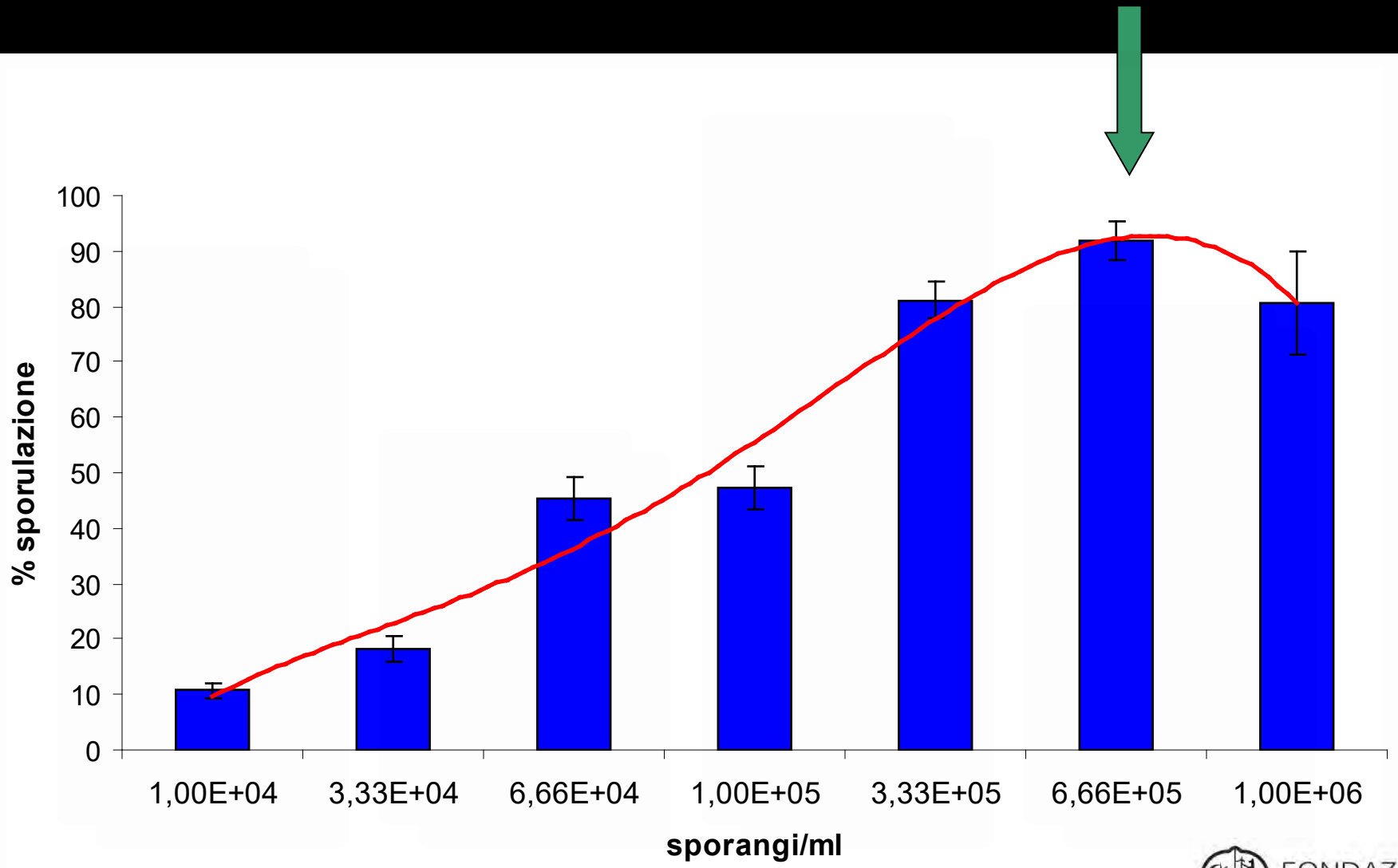


Le prove di inoculo su dischetti fogliari

FONDAZIONE EDMUND MACH

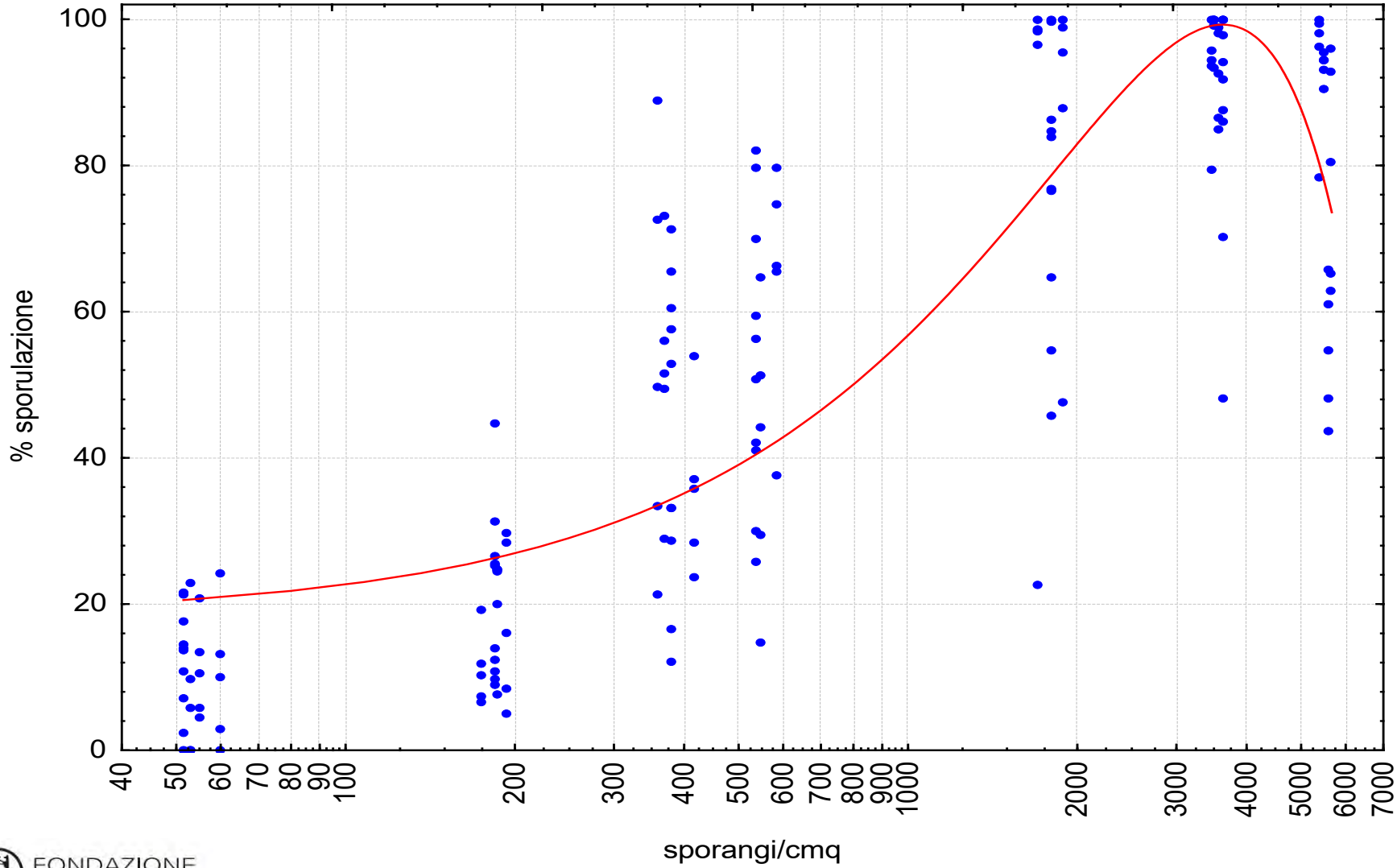
FONDAZIONE
EDMUND
MACH

Nelle prove di laboratorio su dischetti fogliari si sono sempre usate alte concentrazioni di inoculo, prossime al massimo teorico verificato



FONDAZIONE EDMUND MACH

% di sporulazione in funzione della concentrazione di sporangi che raggiungono la foglia - prove su dischetti fogliari non trattati - 2014



Deposito di rame sulla vegetazione (mg Cu/m^2) e dose corrispondente (g Cu/ha)

mg Cu/m^2 foglie	Spalliera (Guyot) (2,37 ha foglie/ha)	
	dose teorica	con deriva (40%)
3	71	119
5	119	198
10	237	395
15	356	593

FONDAZIONE EDMUND MACH

Crop Protection 96 (2017) 102–109

Contents lists available at ScienceDirect

Crop Protection

journal homepage: www.elsevier.com/locate/cropro

Efficacy of reduced copper dosages against *Plasmopara viticola* in organic agriculture

Alba Cabús [a, *, 1], Melissa Pellini [a, 1], Roberto Zanzotti [a], Luca Devigili [a], Romano Maines [a], Oscar Giovannini [b], Luisa Mattedi [a], Enzo Mescalchin [a]

[a] Biologic Control Unit, Technology Transfer Center (CTT), Fondazione Edmund Mach (FEM), Via Edmund Mach 1, 38010 San Michele all'Adige, Trento, Italy
[b] Department of Sustainable Agro-Ecosystems and Bioresources, Research and Innovation Center, Fondazione Edmund Mach (FEM), Via E. Mach 1, 38010 S. Michele all'Adige, Trento, Italy

ARTICLE INFO

Article history:
Received 6 May 2016
Received in revised form
26 January 2017
Accepted 5 February 2017
Available online 16 February 2017

ABSTRACT

The grapevine is the most widely cultivated and economically important fruit species worldwide. Downy mildew produced by *Plasmopara viticola*, which occurs throughout the wide, is one of the most destructive of all grapevine diseases. In organic farming, copper is the only product effective against this pathogen accepted under European organic farming regulation EC 889/2008. Recently, due to its high environmental impact, the use of copper in organic farming has been limited by legislation to a yearly maximum of 6 kg/ha and its use will probably be even more restricted in the future. For this reason, the

Prove di laboratorio (dischetti fogliari)

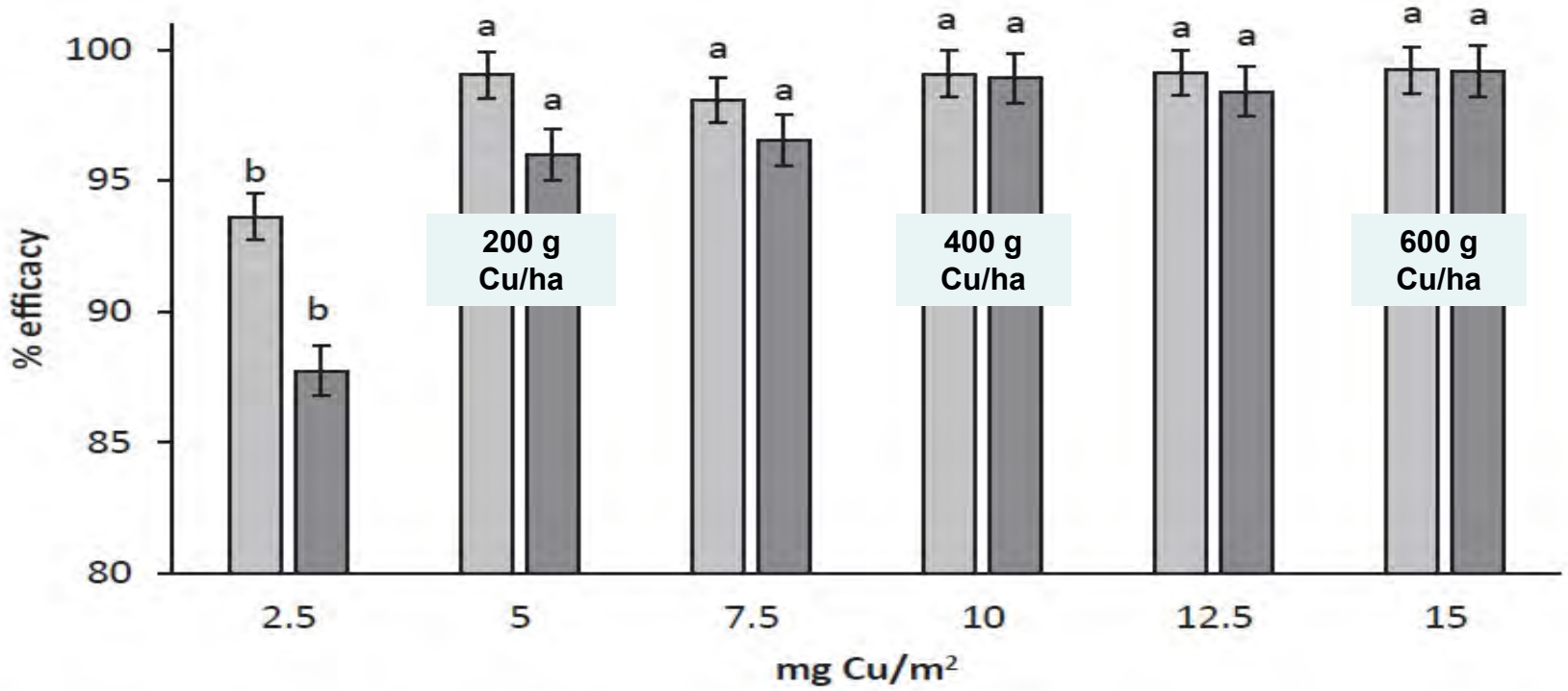
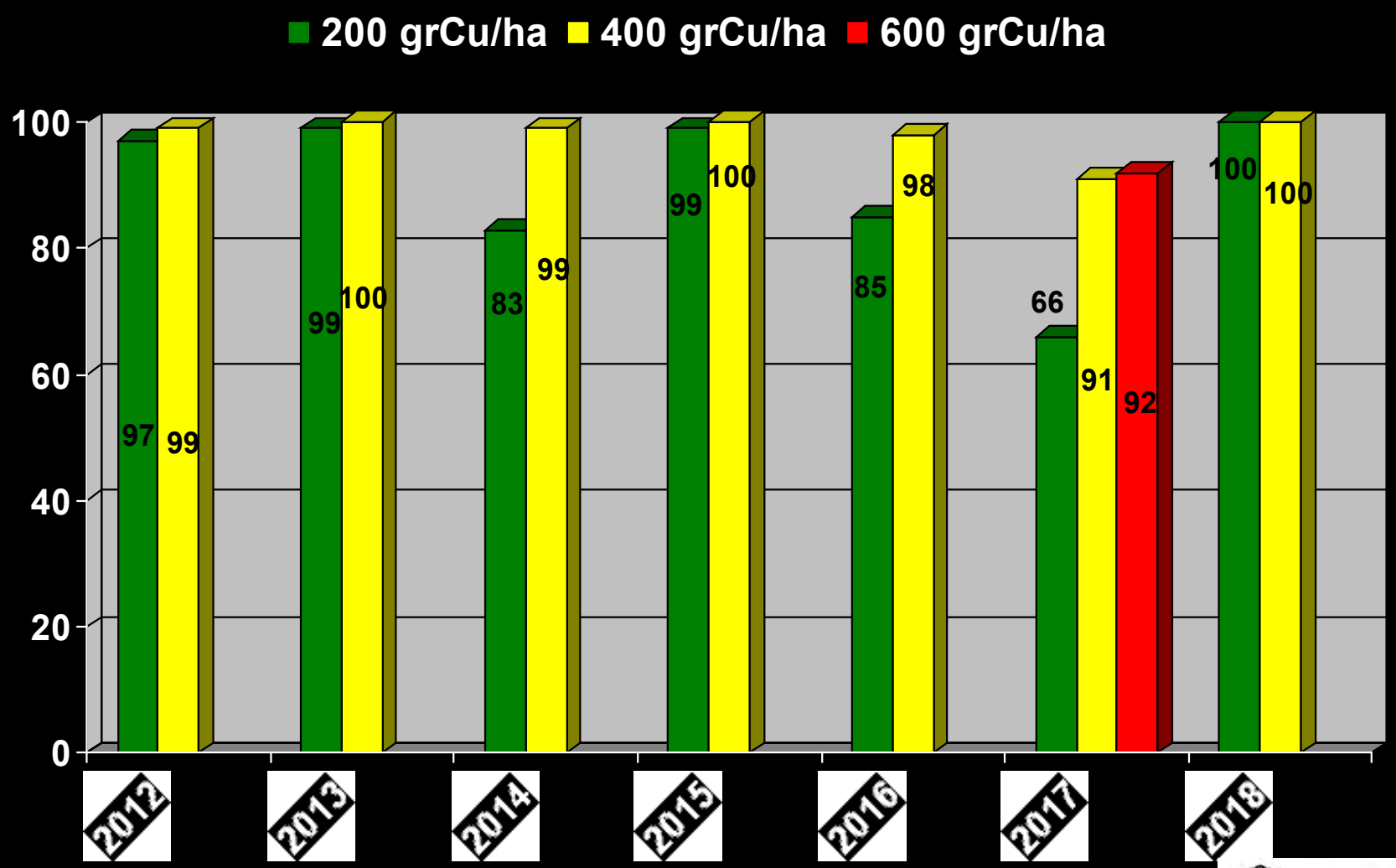


Fig. 1. Efficacy percentage (%) of Bordeaux mixture at different concentrations. Results from two independent experiments are shown (light and dark grey, respectively). Each bar represents the average of 25 disks distributed in 5 Petri dishes and their standard errors. Within each experiment, different letters indicate significant differences ($P \leq 0.05$) with Tukey's test.

Concentrazione dell'inoculo $1{,}95 \times 10^5$ sporangi/ml

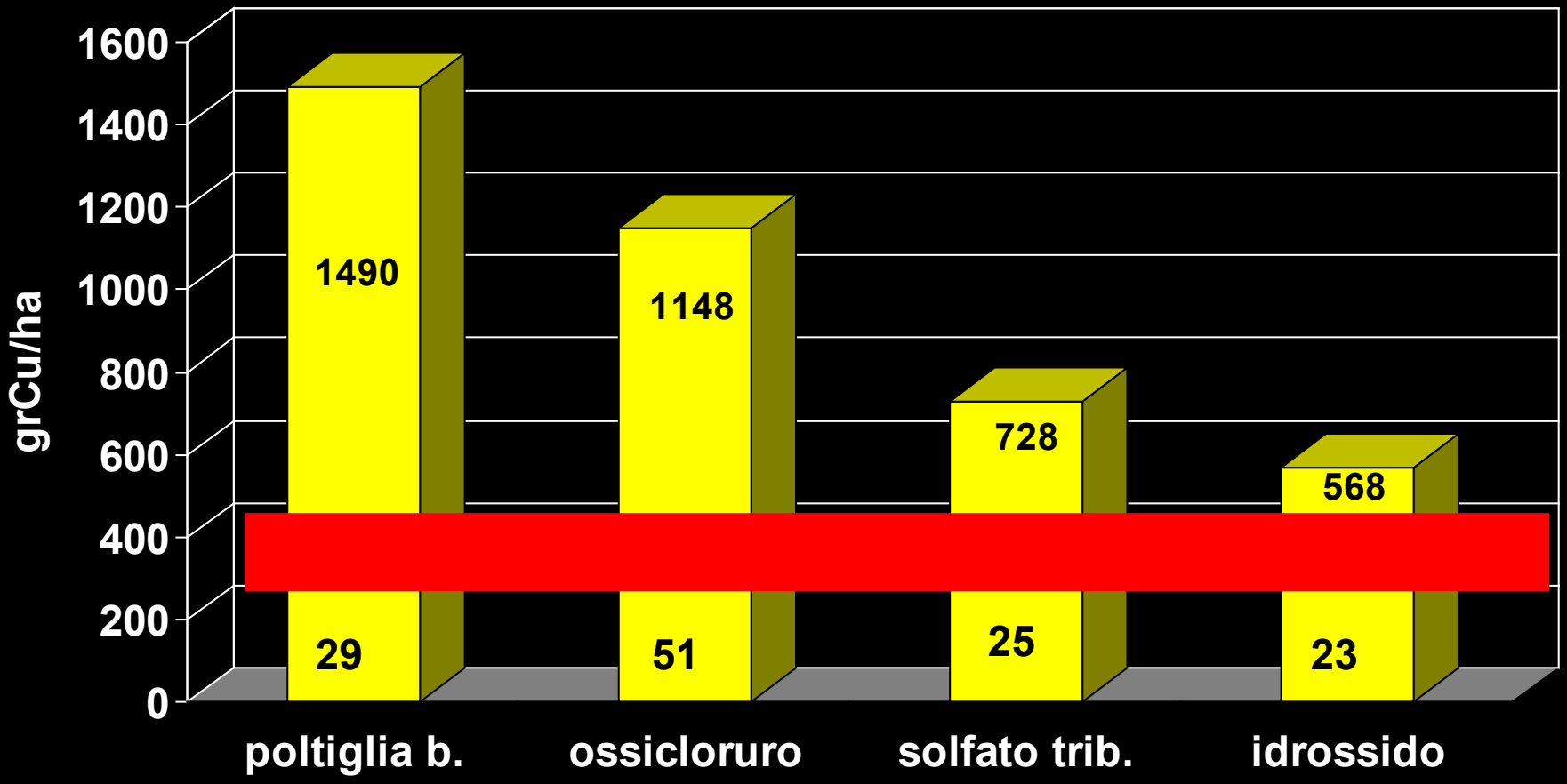
FONDAZIONE EDMUND MACH

Efficacia % di dosi diverse di rame – pinot grigio in Trentino loc. S. Donà (2012-2018)



FONDAZIONE EDMUND MACH

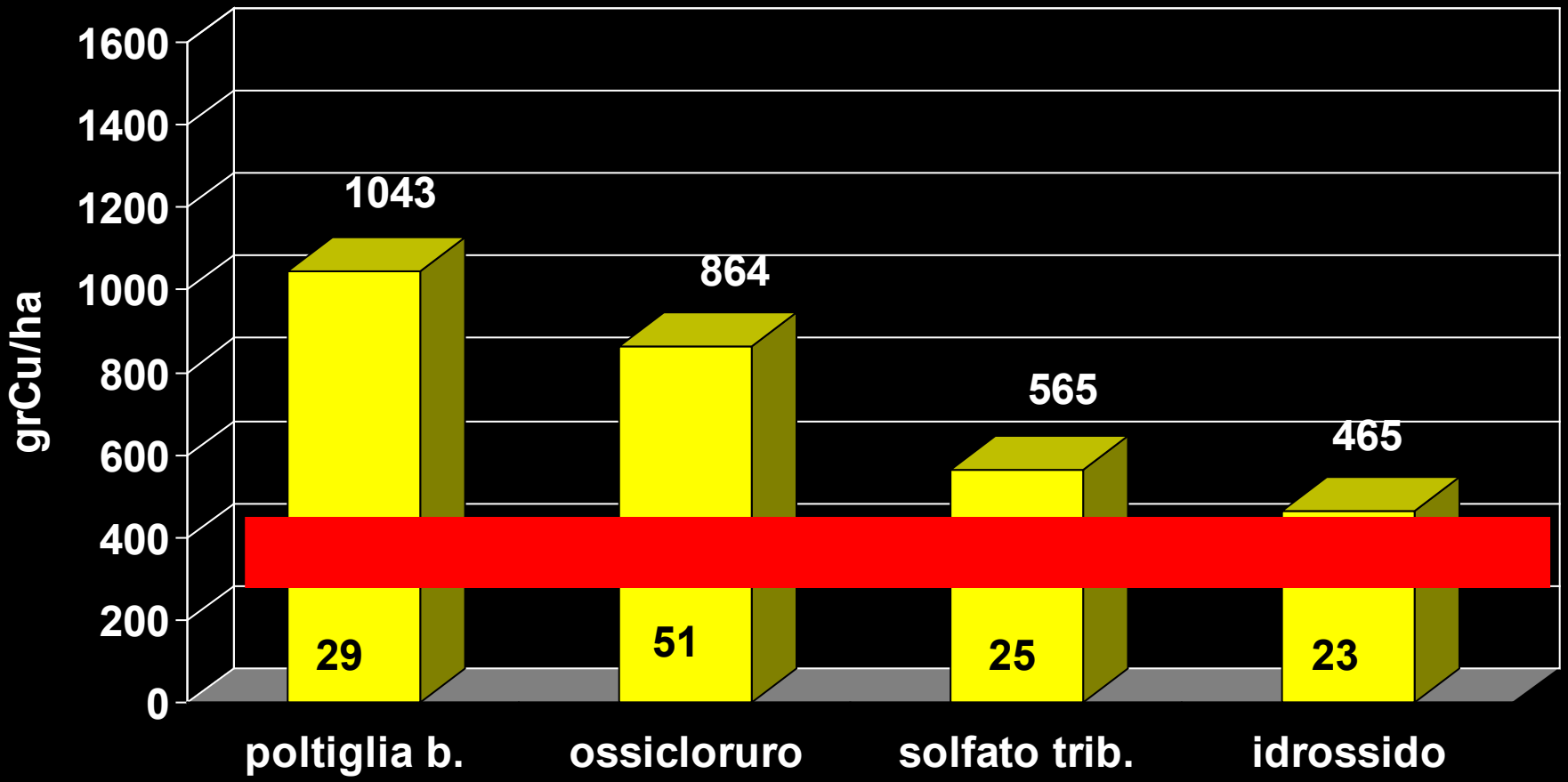
Dose media di rame (g Cu/ha) riportata in etichetta nei diversi formulati rameici presenti sul mercato italiano (2018)



La dose consigliata dalla consulenza in viticoltura biologica varia da 200 a 400 gr/Cu/ha per trattamento

FONDAZIONE EDMUND MACH

Media delle dosi minime di rame (g Cu/ha) riportate in etichetta nei diversi formulati rameici presenti sul mercato italiano (2018)



La dose consigliata dalla consulenza in viticoltura biologica varia da 200 a 400 gr/Cu/ha per trattamento

FONDAZIONE EDMUND MACH

FONDAZIONE EDMUND MACH

▶ Se passer du cuivre : des marges de manœuvre importantes

• Une forte réduction des dosages de cuivre est possible, sans autre ajustement des systèmes de culture

Un grand nombre d'études sur des pathosystèmes très variés (mildiou de la pomme de terre ou de la vigne, tavelure du pommier…) montrent qu'une **diminution de moitié des quantités de cuivre appliquées**, obtenue le plus souvent en conservant une cadence d'application identique mais en réduisant fortement les doses à chaque passage et en améliorant la qualité de la pulvérisation, **atteindrait, dans la plupart des cas, une efficacité identique ou très comparable** à celle obtenue avec une utilisation à pleines doses. Ainsi, une protection très satisfaisante vis-à-vis de ces parasites peut être fournie par l'emploi de 1,5 kg de cuivre métal par hectare et par an, contre 3 kg/ha/an dans la plupart des programmes "standard". De ce fait, une réduction significative de la quantité de cuivre autorisée ne se traduirait en général pas par une impasse phytosanitaire ou une mise en péril des productions, sauf en cas de très forte pression de maladie.

PEUT-ON SE PASSER DU CUIVRE EN PROTECTION DES CULTURES BIOLOGIQUES ?

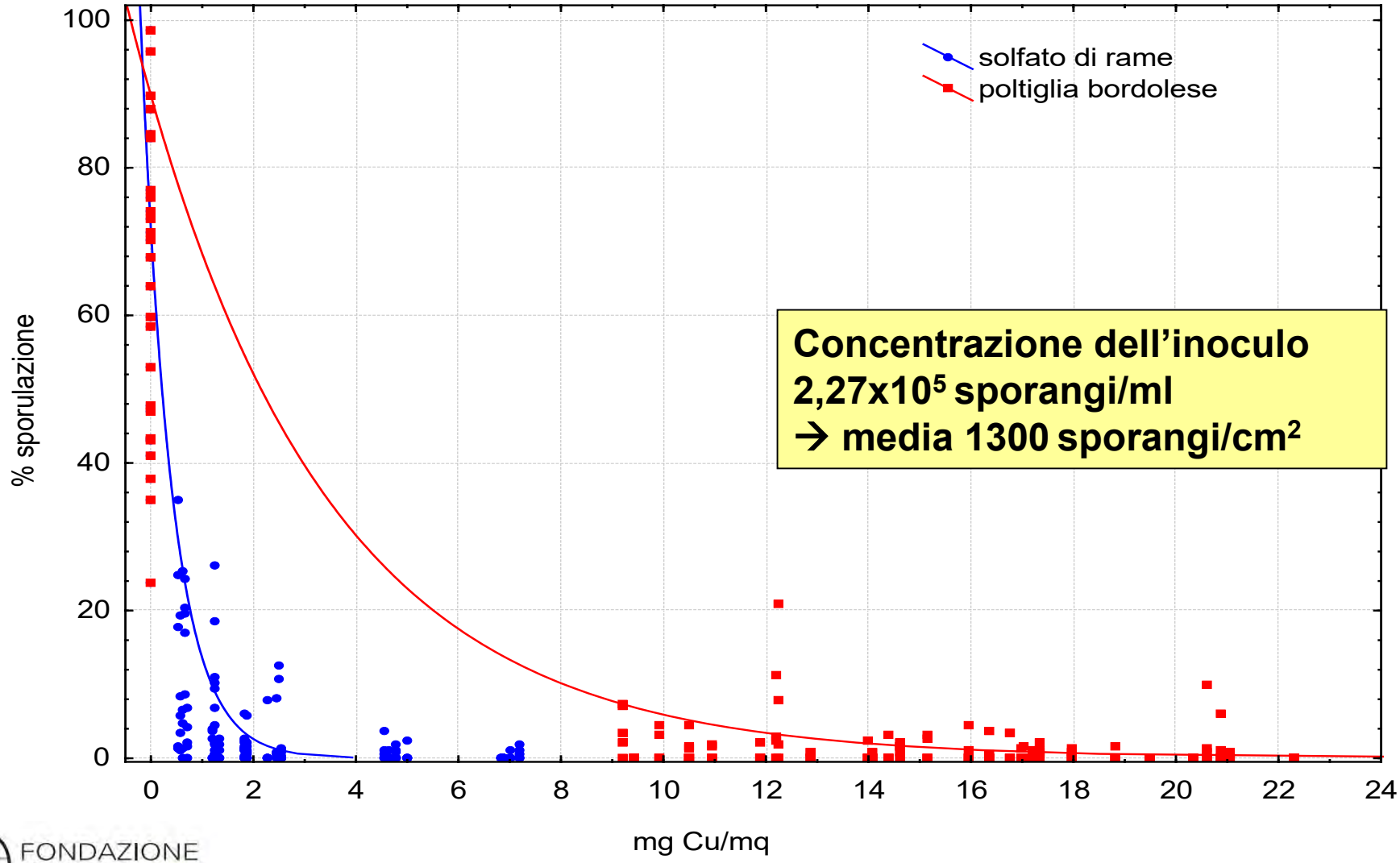
RÉSUMÉ DE L'EXPERTISE SCIENTIFIQUE COLLECTIVE - JANVIER 2018

INRA SCIENCE & IMPACT

La possibilità di riduzione dei dosaggi vale per le diverse formulazioni di rame?

FONDAZIONE EDMUND MACH

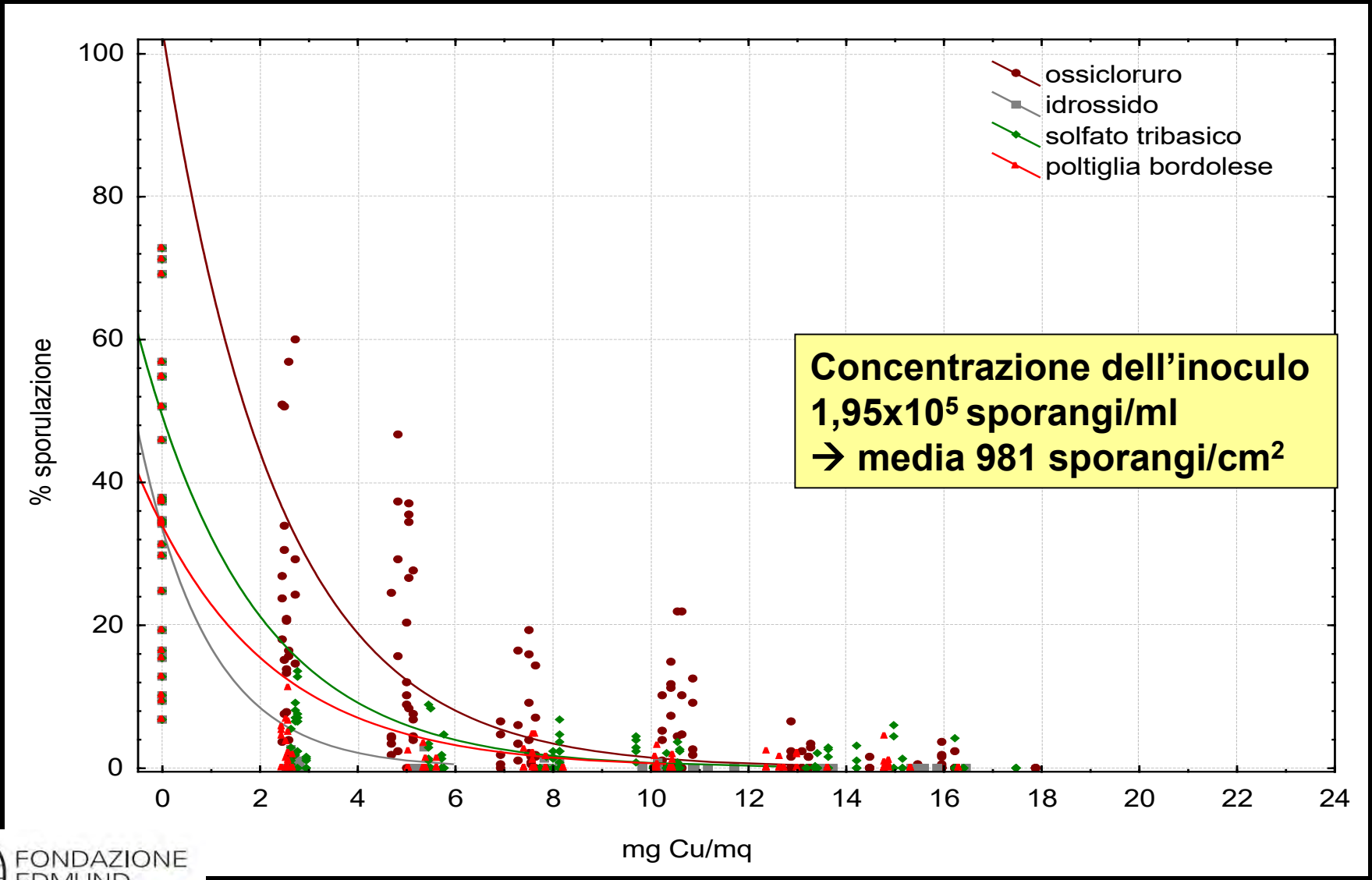
Prova di laboratorio su dischetti fogliari: efficacia antisporulante del solfato Cu (non formulato) e poltiglia bordolese (formulato commerciale)



Concentrazione dell'inoculo
$2{,}27 \times 10^5$ sporangi/ml
→ media 1300 sporangi/cm²

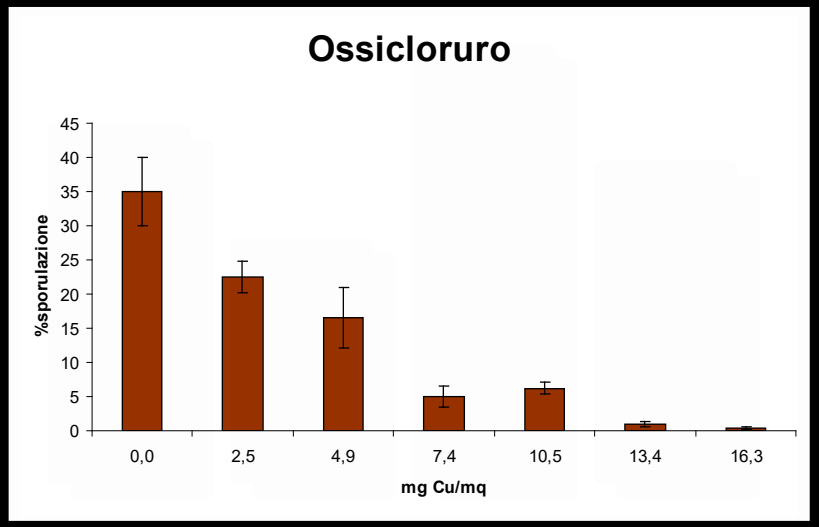
FONDAZIONE EDMUND MACH

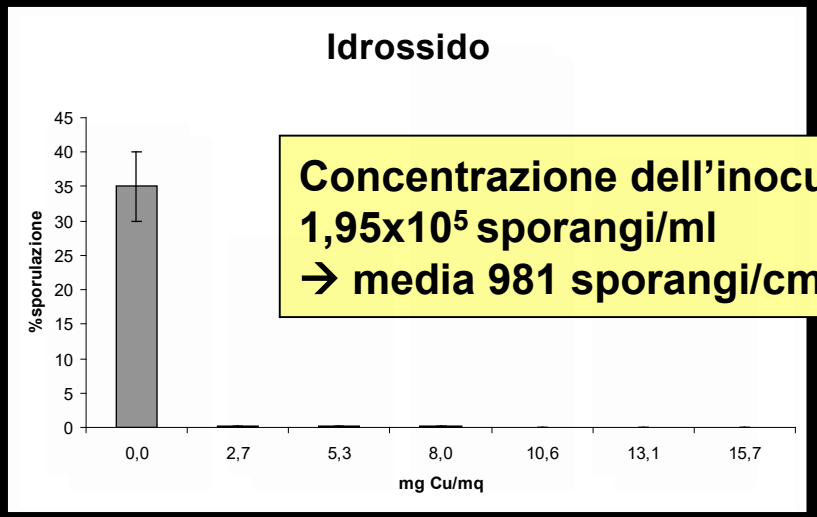
Prova di laboratorio su dischetti fogliari: efficacia antisporulante di 4 Sali rameici commerciali: ossicloruro, idrossido, solfato tribasico, poltiglia bordolese



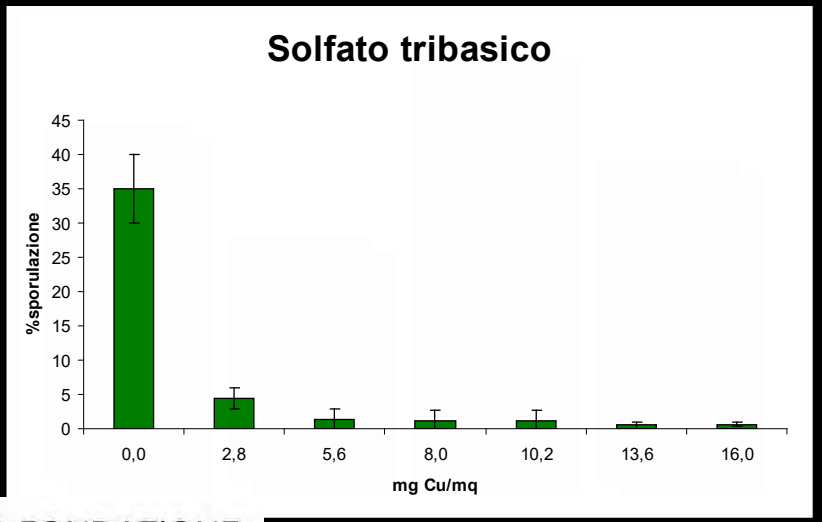
FONDAZIONE EDMUND MACH

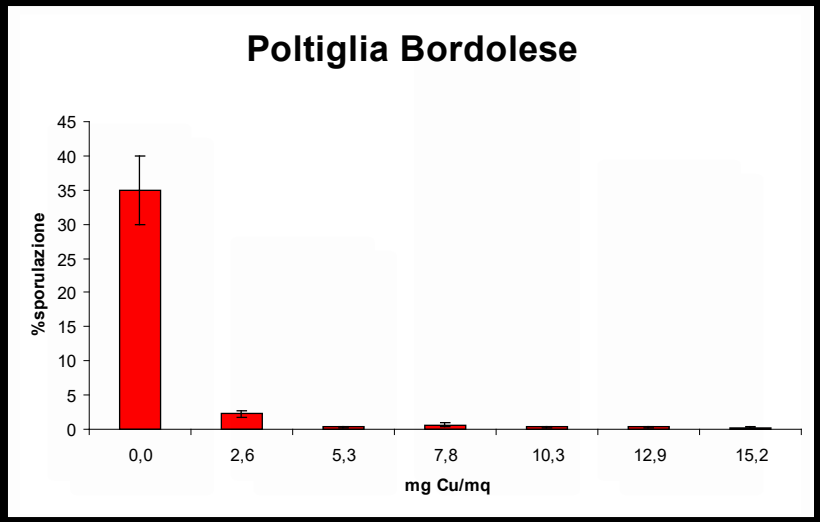
Prova di laboratorio su dischetti fogliari: efficacia antisporulante di 4 Sali rameici commerciali: ossicloruro, idrossido, solfato tribasico, poltiglia bordolese





Concentrazione dell'inoculo
$1{,}95 \times 10^5$ sporangi/ml
→ media 981 sporangi/cm^2





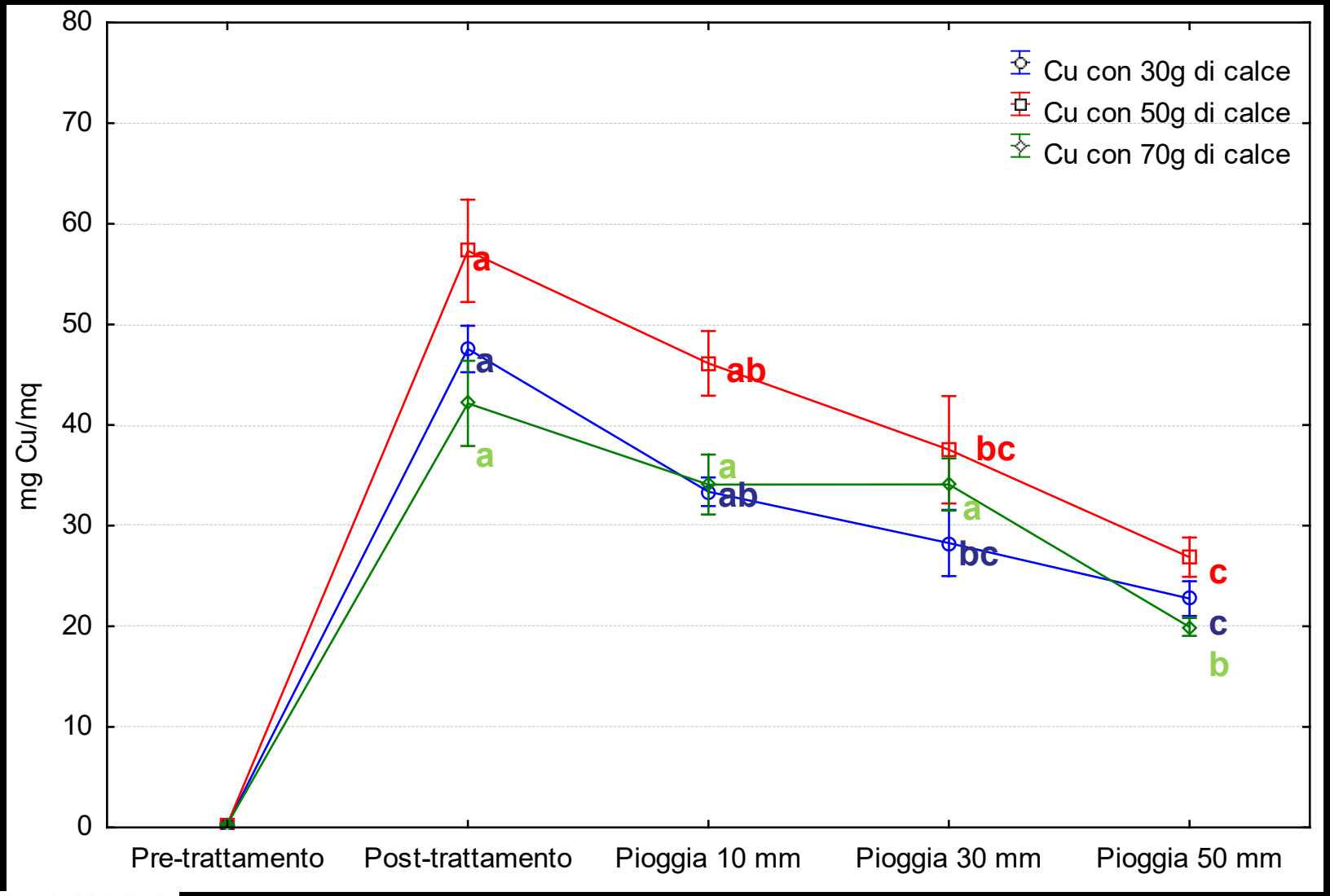
FONDAZIONE EDMUND MACH

2) Dilavamenti e persistenza

Non è la persistenza del rame il fattore limitante ma la crescita della vegetazione

FONDAZIONE EDMUND MACH

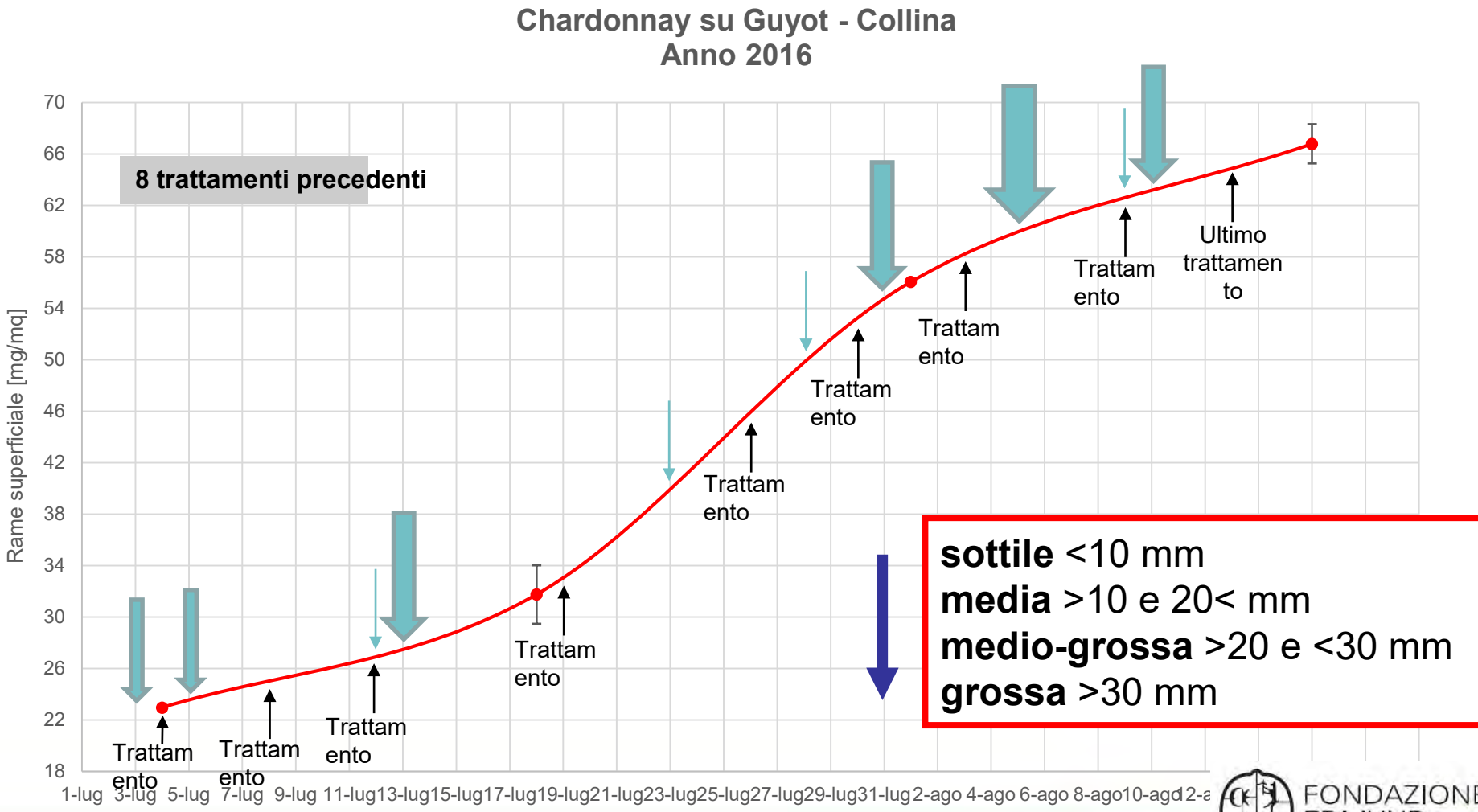
Dilavamento del rame in funzione del grado di neutralizzazione con calce e della quantità di pioggia



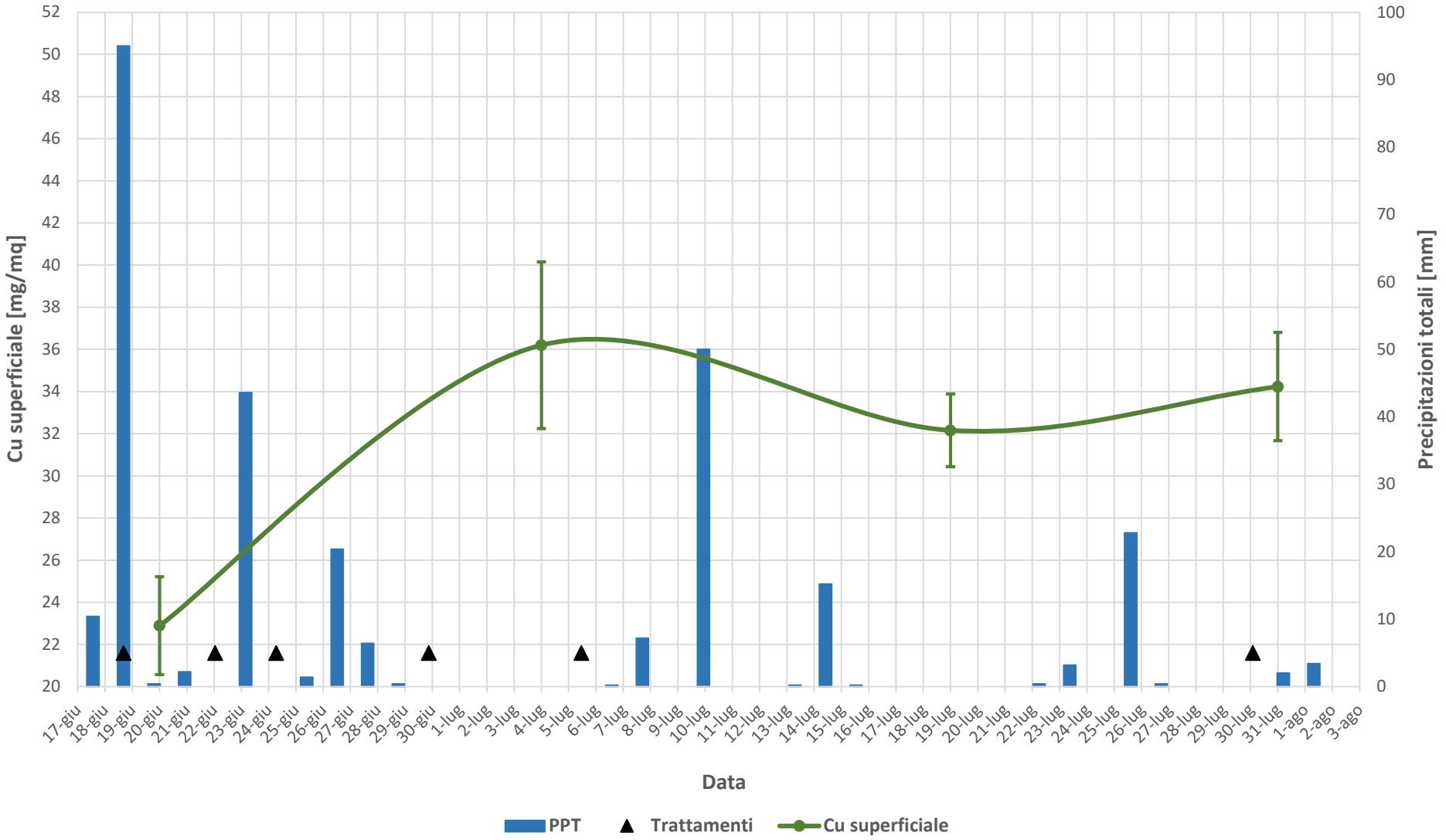
FONDAZIONE EDMUND MACH

Dosaggio comune: 25g solfato di rame (tratt. 400 g/ha)

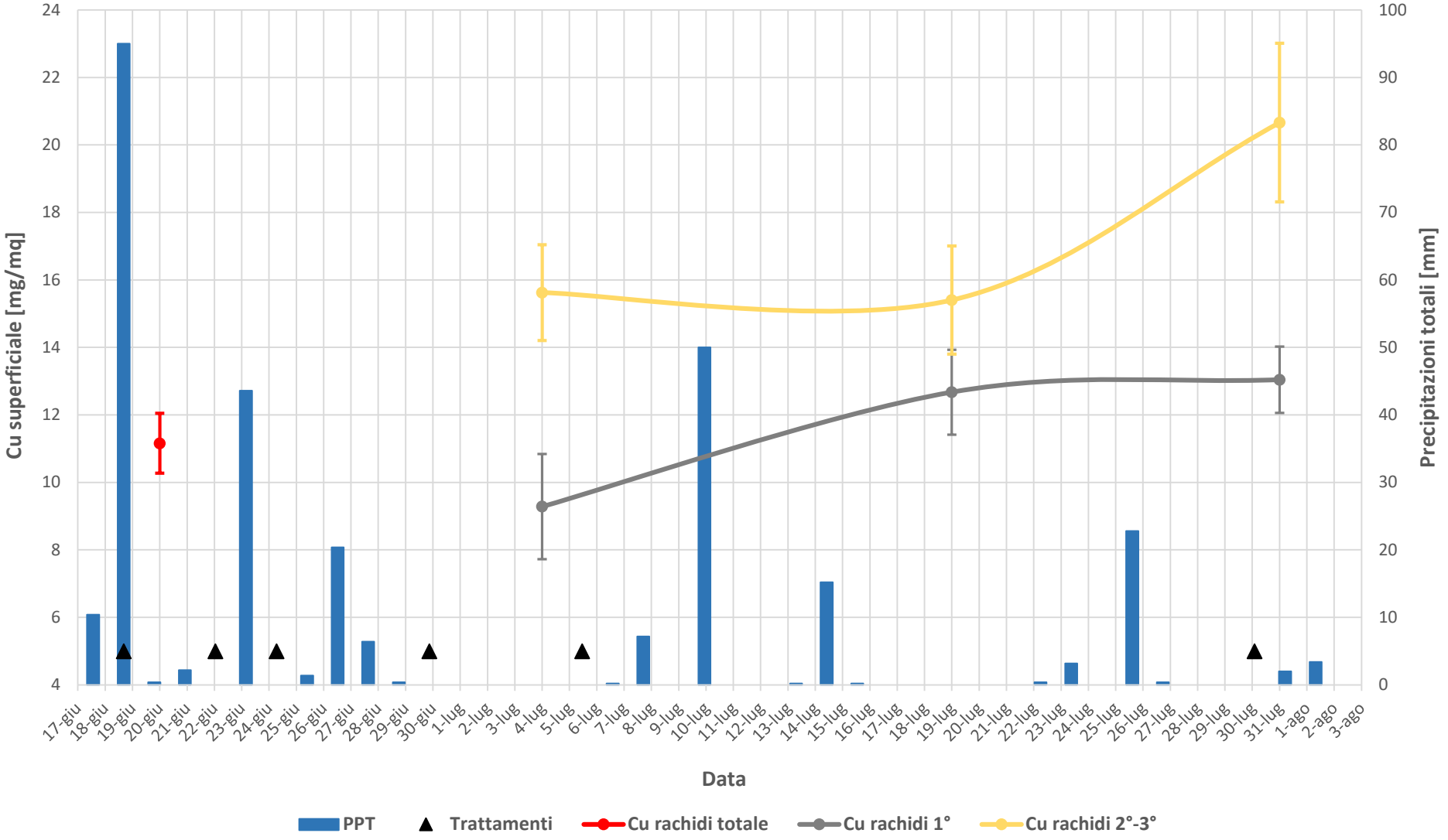
Deposito di rame sulle foglie in funzione delle precipitazioni e degli apporti



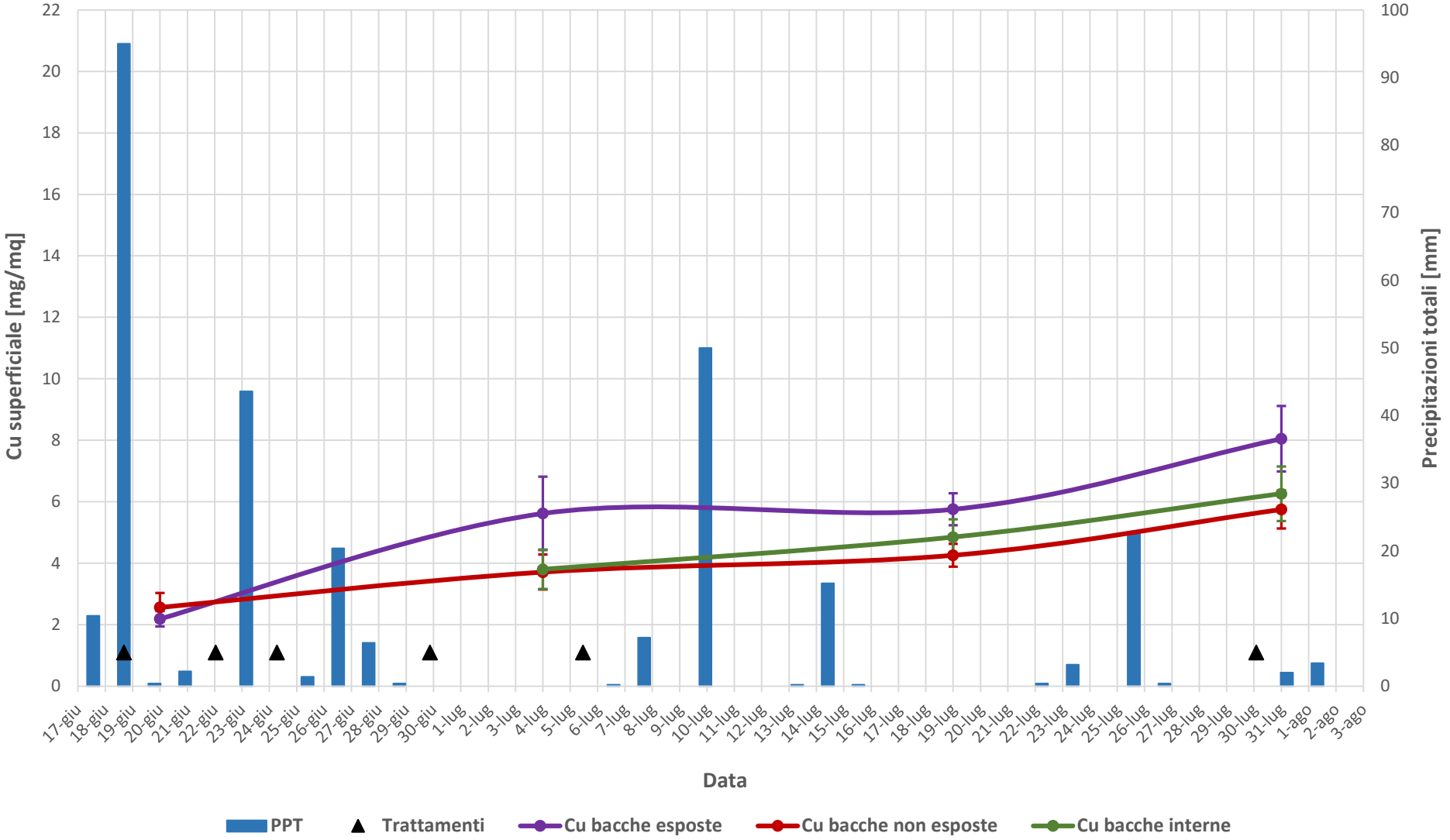
Deposito di rame sulle foglie in funzione delle precipitazioni e degli apporti – 2017 - Incrocio Manzoni



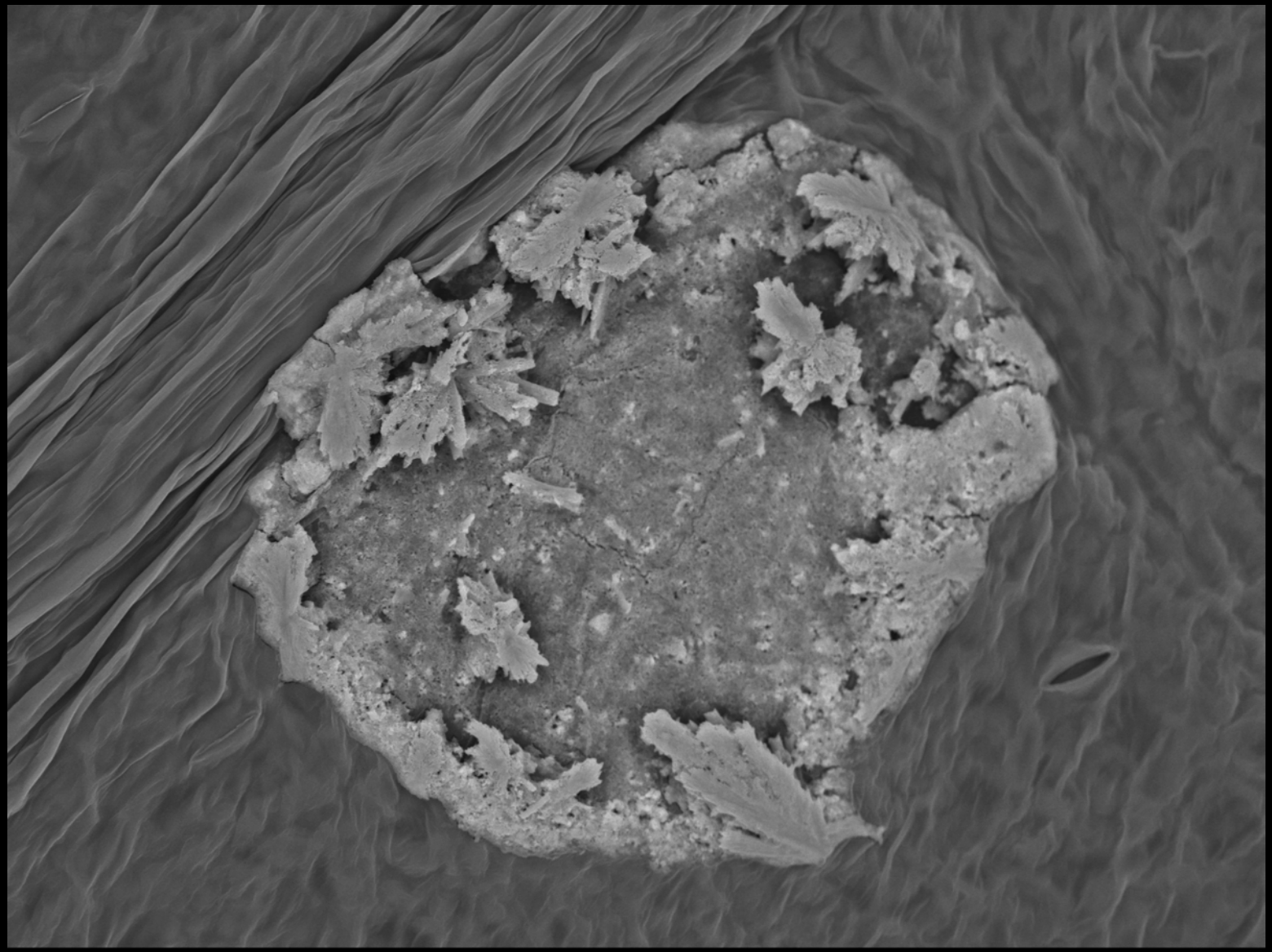
Deposito di rame sul rachide in funzione delle precipitazioni e degli apporti - 2017 - Incrocio Manzoni



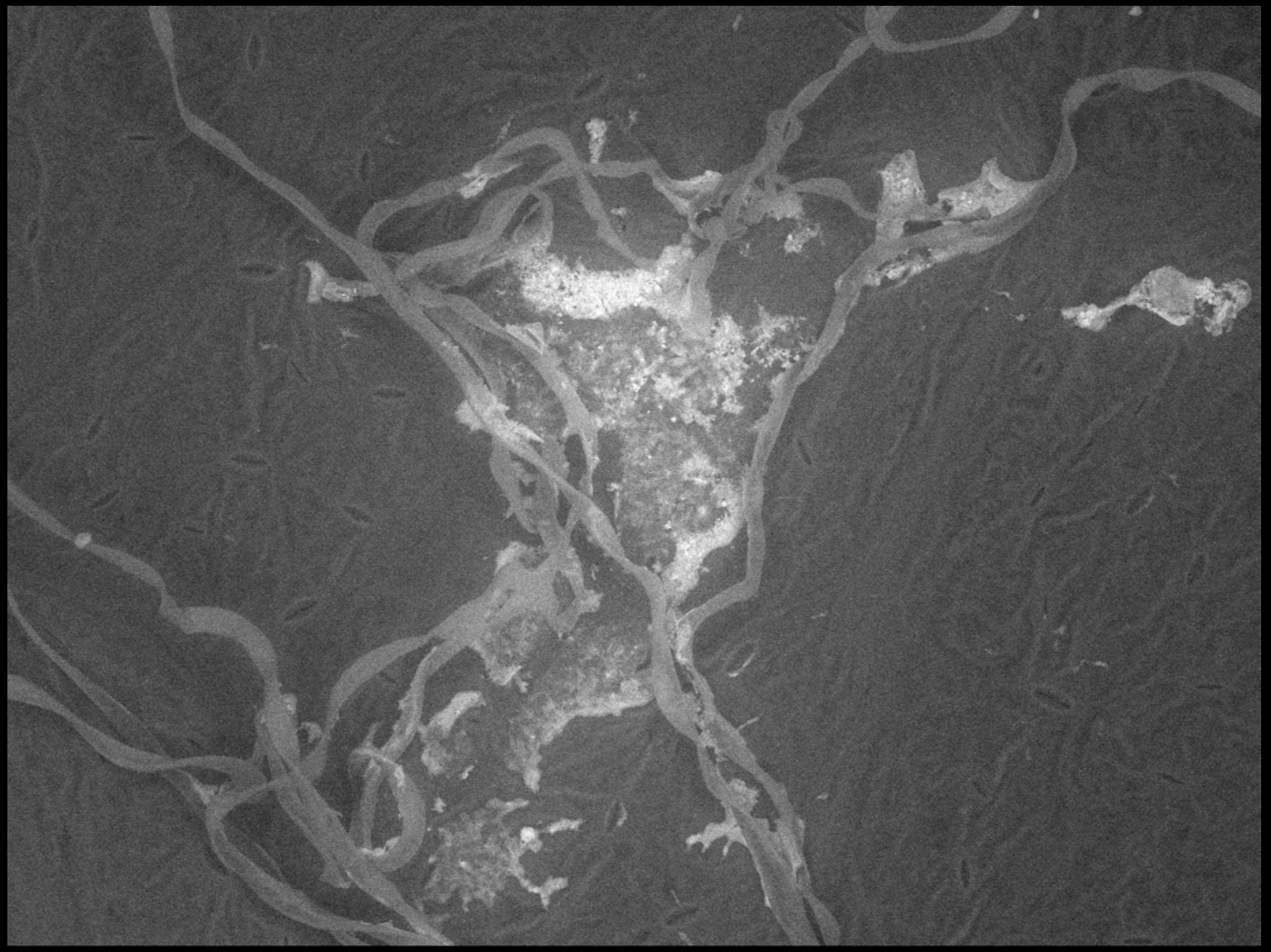
Deposito di rame sulle bacche in funzione delle precipitazioni e degli apporti – 2017 - Incrocio Manzoni



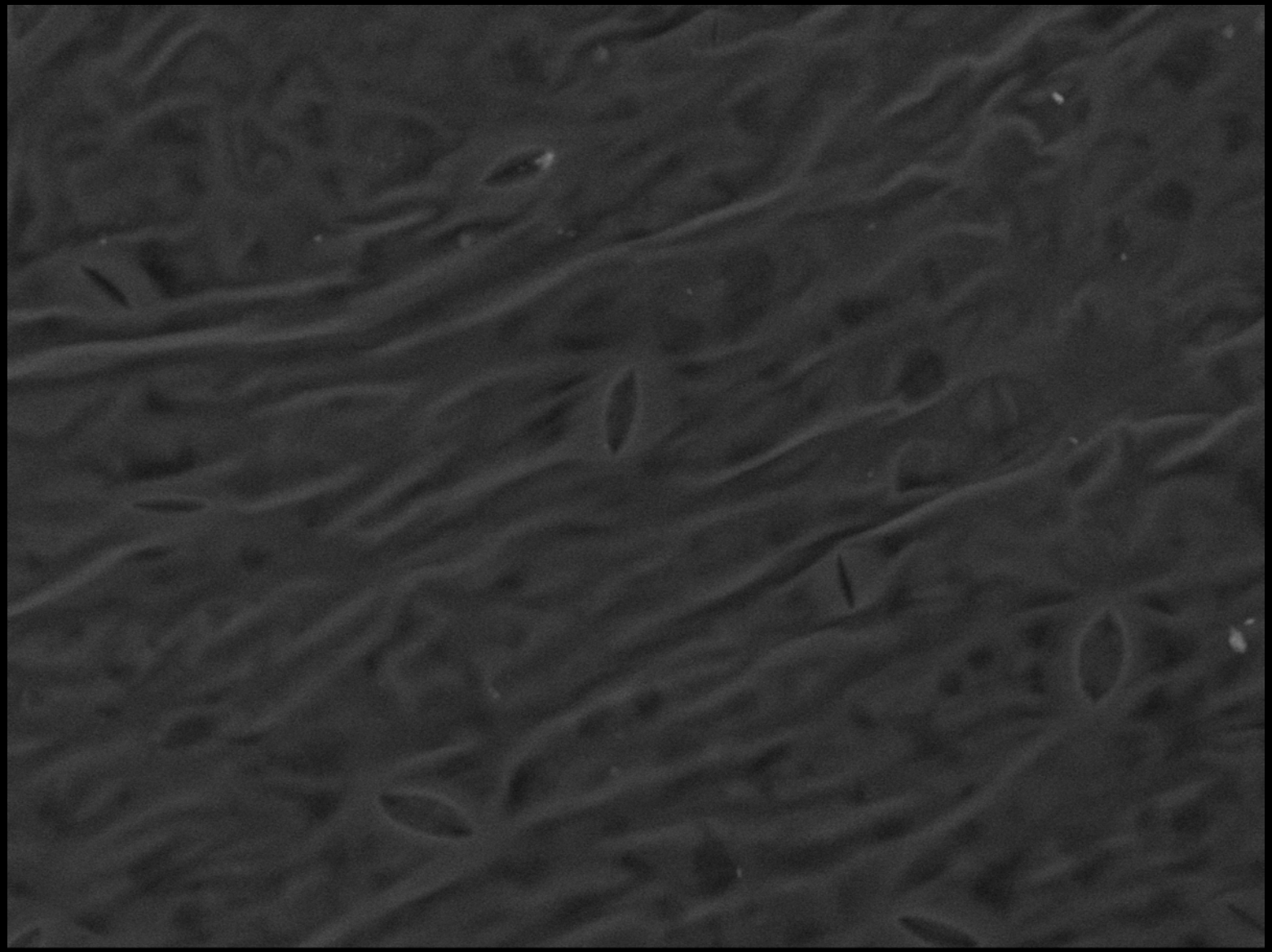
Macroaggregato di rame con calcio



Macroaggregato di rame e peli sulla superficie inferiore della foglia



Particelle attive e stomi

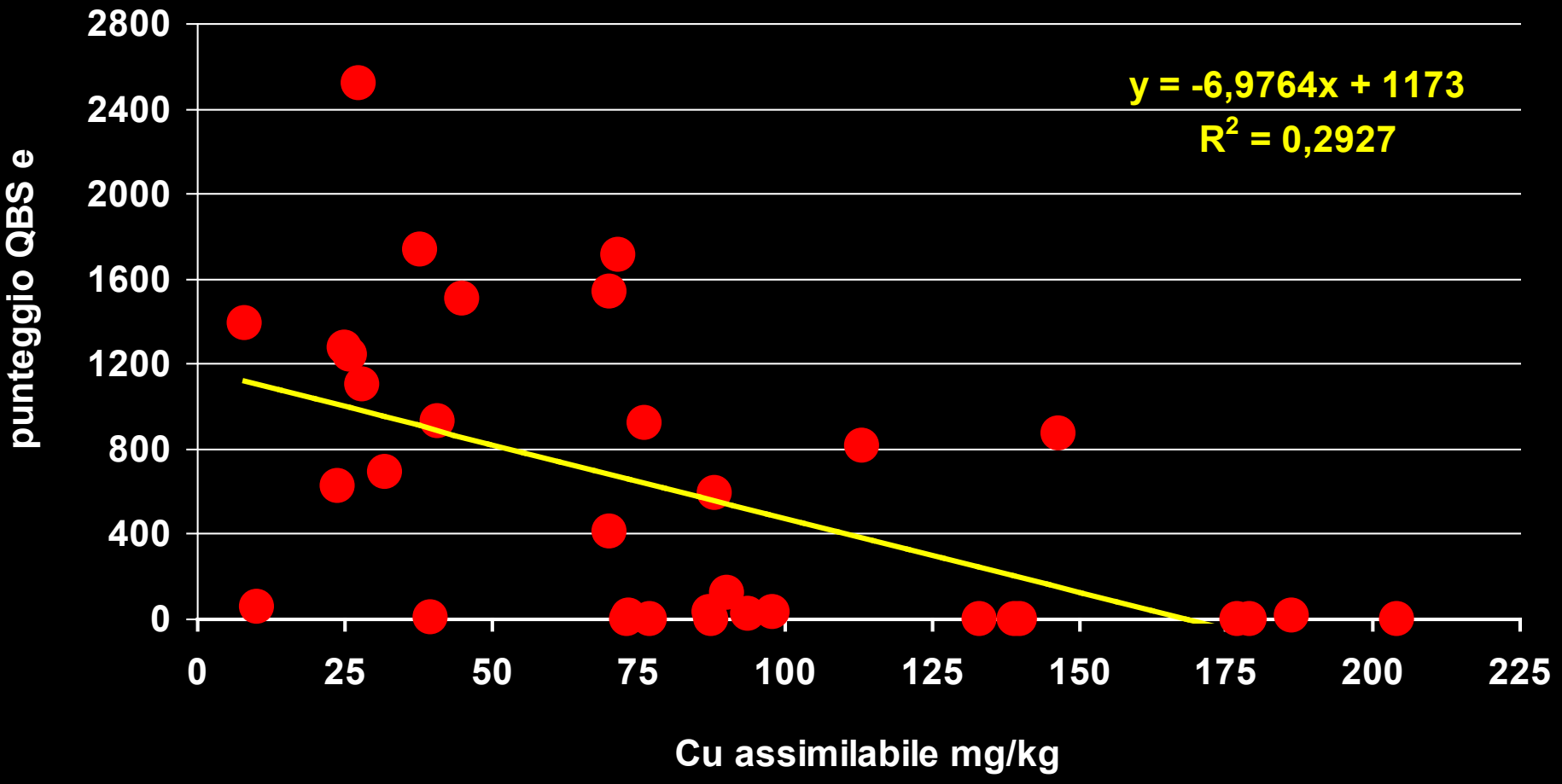


3) Effetto del rame sull'ecosistema del suolo

Paoletti et al., 1998; Van-Zwieten et al., 2004; Pelosi et al., 2014;

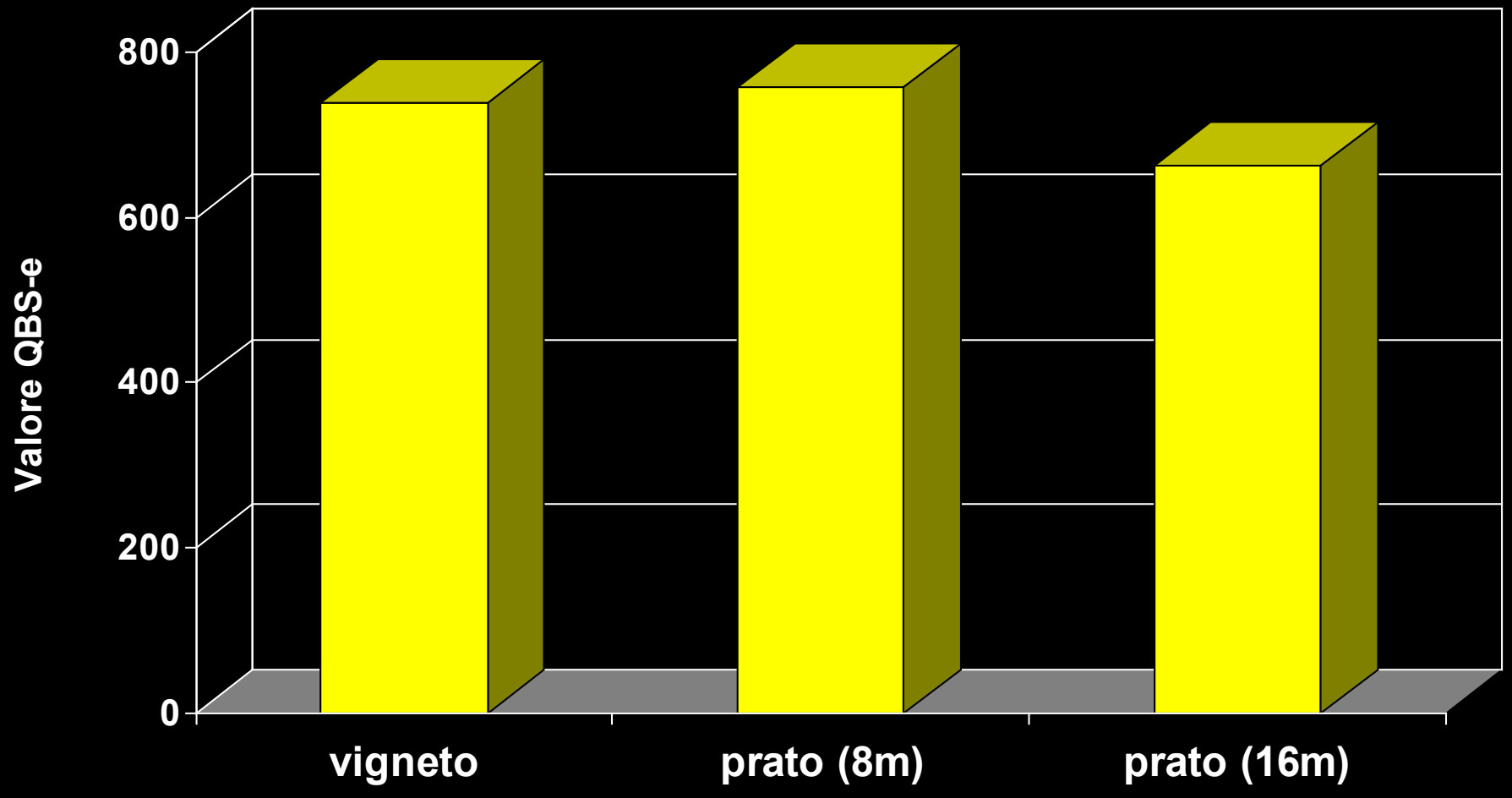
FONDAZIONE EDMUND MACH

contenuto di rame assimilabile nel suolo e punteggio QBS -e (lombrichi) Trentino 2016 e 2017 – 34 terreni



<100 Scarso, 100-300 sufficiente, 300-600 discreto, 600-1000 buono, >1000 ottimo

Valori medi QBS-e per vigneti, prati prossimali (8 m) e distali (16 m) in 10 diverse aree del Trentino

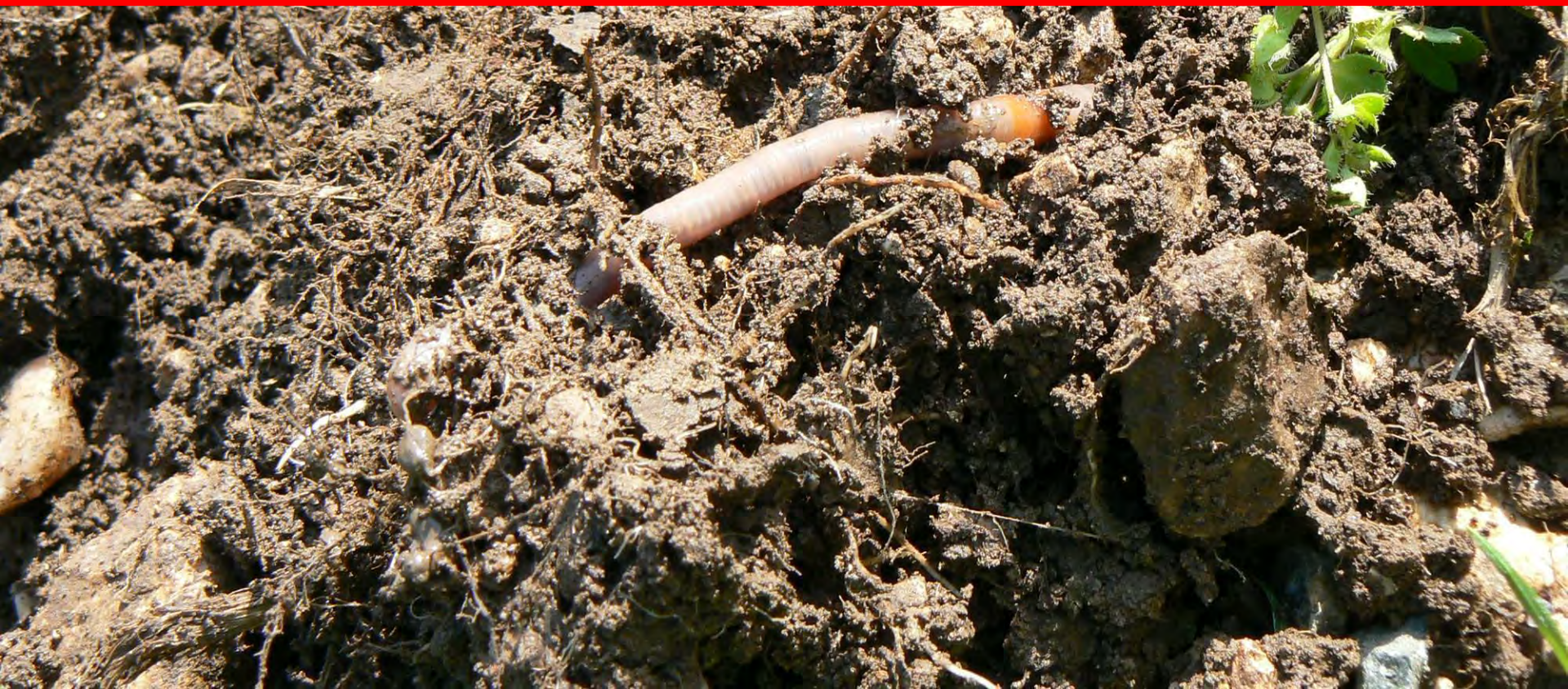


<100 Scarso, 100-300 sufficiente, 300-600 discreto, 600-1000 buono, >1000 ottimo

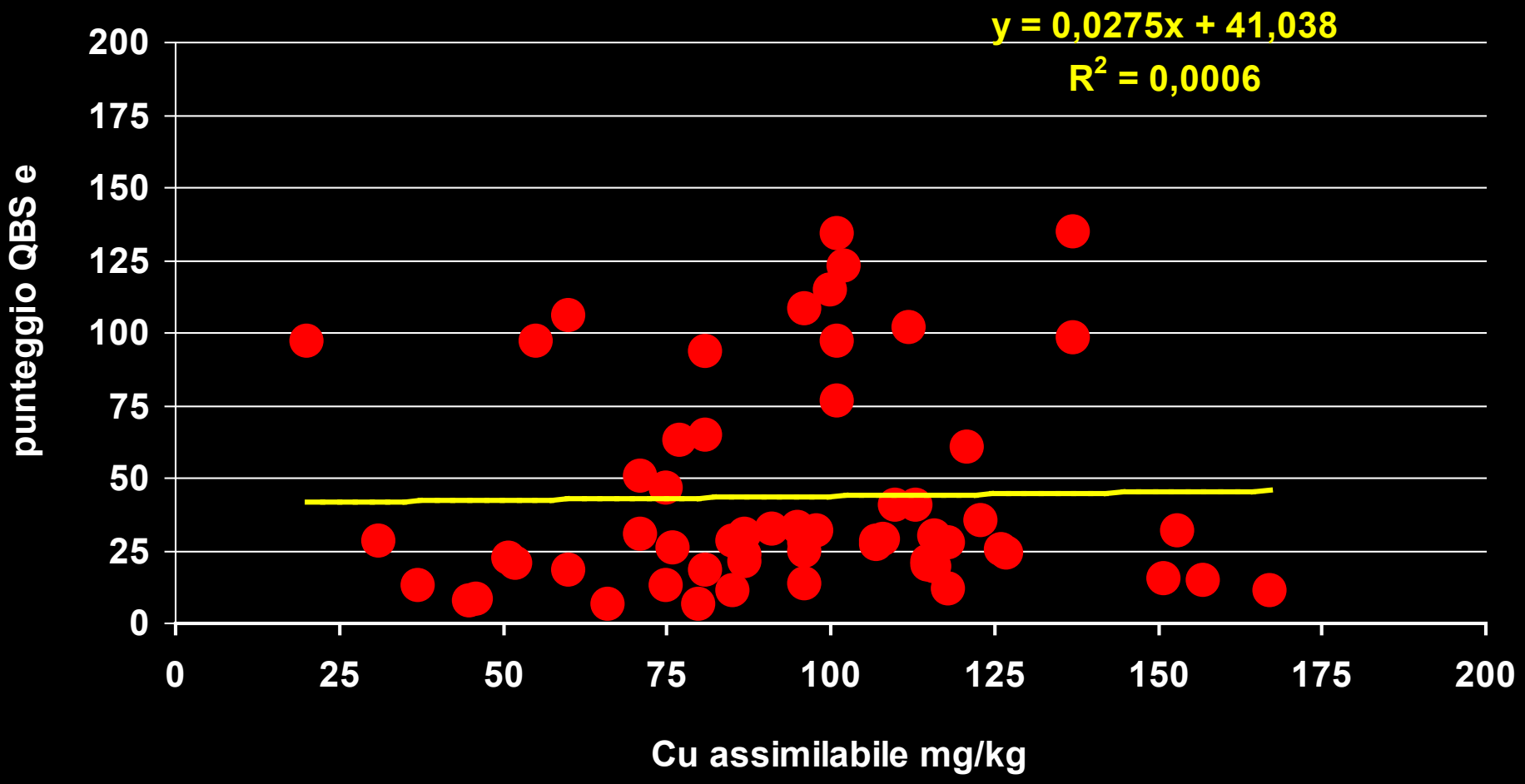
La sensibilità dei lombrichi all'accumulo di rame (*Sivakumar, 2015*) varia secondo:

- La specie;
- La fase di sviluppo (giovani/adulti);
- La categoria ecologica del lombrico: epigei, endogei, anecici;

Gli endogei (*Paoletti et al., 1998 ; Spurgeon et Hopkin, 1999 ; Dai et al., 2004 ; Riepert et al., 2013*) e gli epigei (*Paoletti, 1999*) sono i più sensibili



Contenuto di rame assimilabile nel suolo e punteggio QBS-ar (artropodi)
Trentino primavera 2017 – 60 campioni in 10 siti diversi



<100 Scarso, 100-300 sufficiente, 300-600 discreto, 600-1000 buono, >1000 ottimo

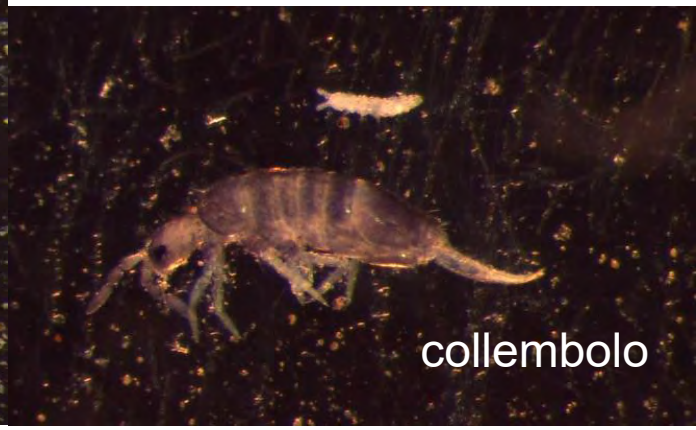
sinfilo

tisanottero

pseudoscorpione

acaro

dipluro


collembolo

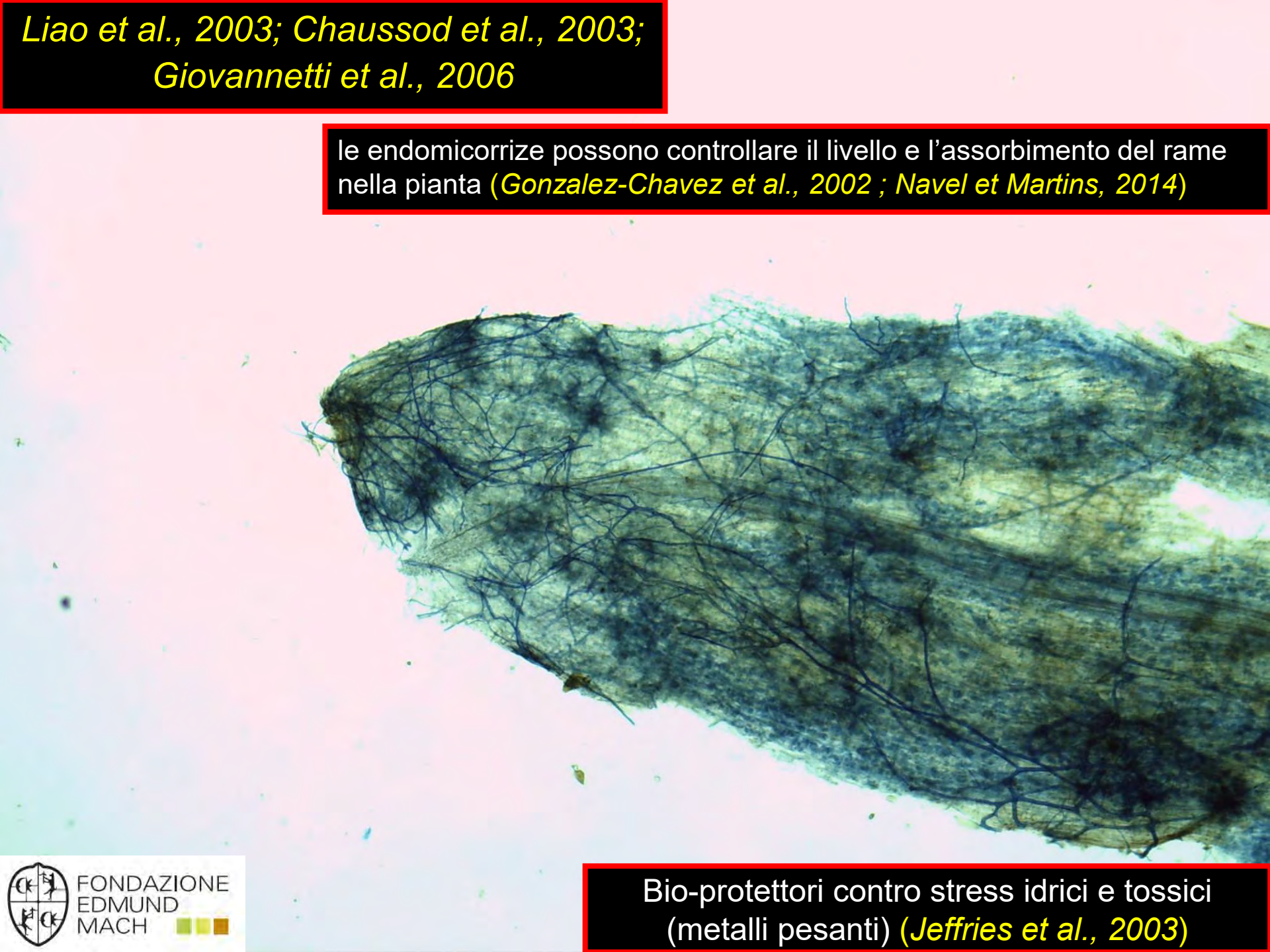
cicala
(larva)

coleottero
(larva)

chilopode

Liao et al., 2003; Chaussod et al., 2003; Giovannetti et al., 2006

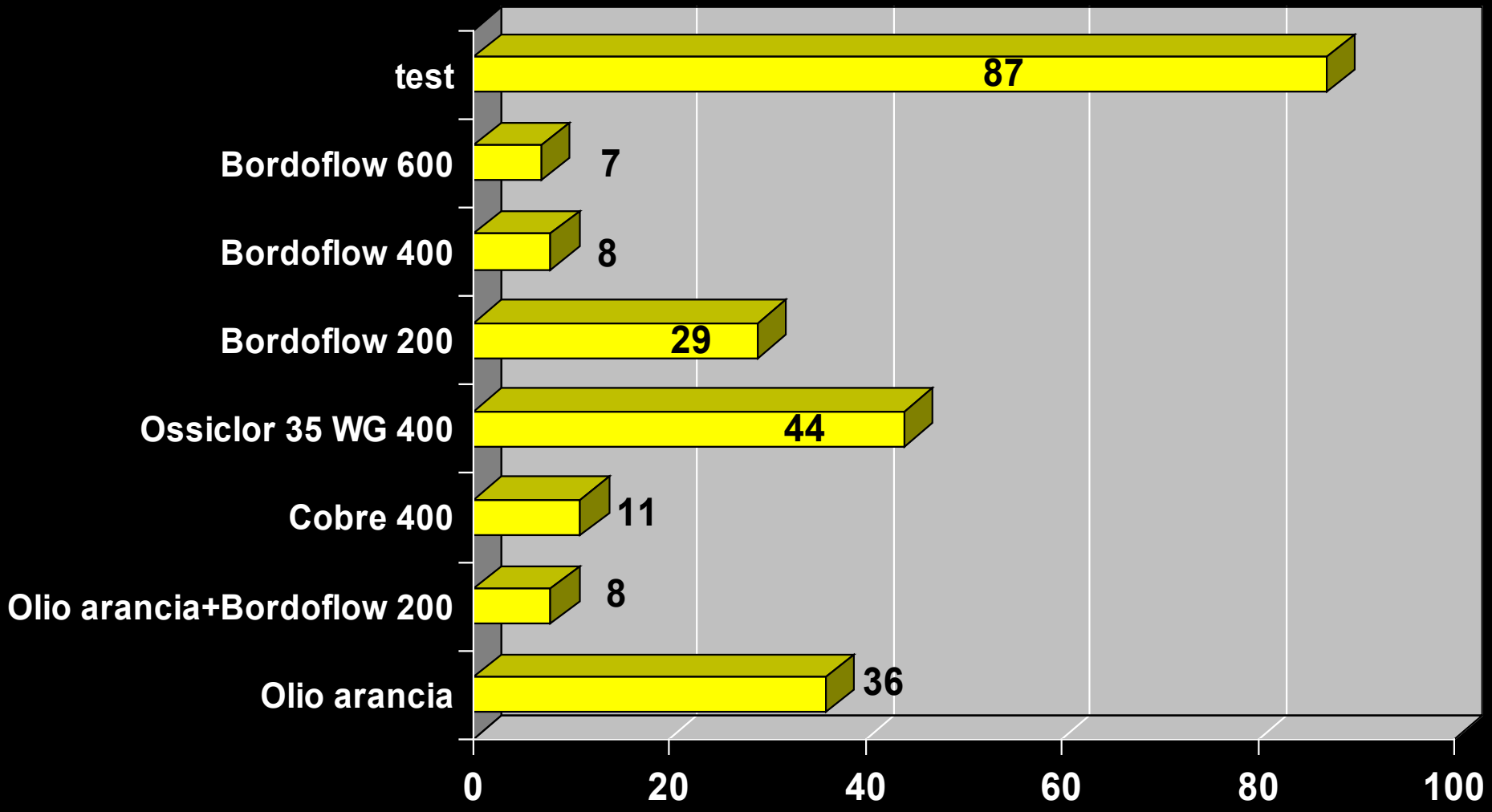
le endomicorrize possono controllare il livello e l'assorbimento del rame nella pianta (*Gonzalez-Chavez et al., 2002 ; Navel et Martins, 2014*)



FONDAZIONE EDMUND MACH

Bio-protettori contro stress idrici e tossici (metalli pesanti) (*Jeffries et al., 2003*)

Grado attacco su grappolo 13 luglio 2017 S. Donà – pinot grigio



FONDAZIONE EDMUND MACH

Grazie dell’attenzione!!

FONDAZIONE EDMUND MACH