

Nuove acquisizioni sulle cause della moria del kiwi e sperimentazioni in vaso contro batteriosi

Davide Spadaro - Ilaria Martino

13 ottobre 2026



**UNIVERSITÀ
DI TORINO**



La moria del kiwi è una sindrome multifattoriale

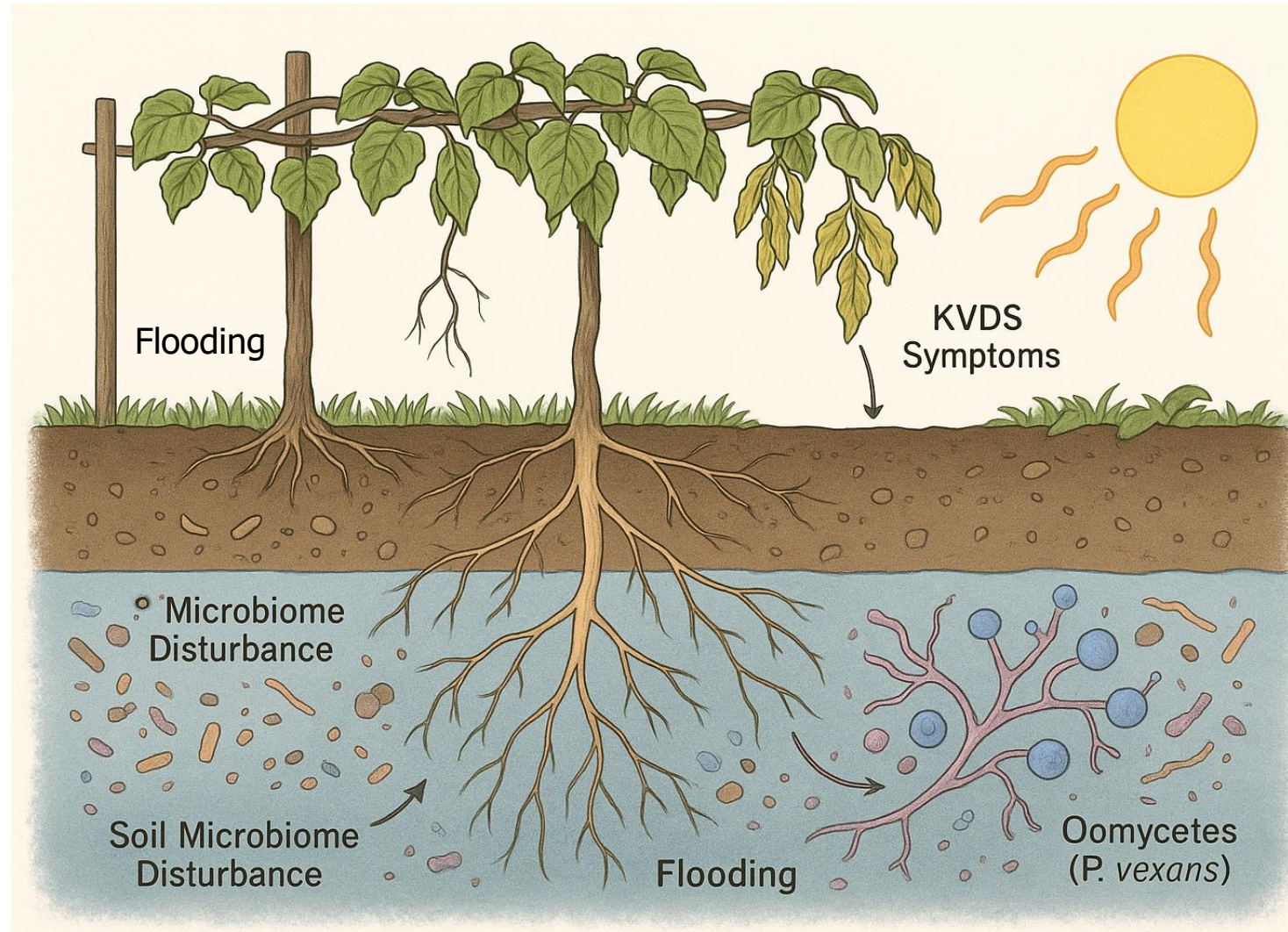


Credits: Nari et al., 2017

La moria del kiwi è una sindrome multifattoriale

STEP 1
Isolamento e
caratterizzazione

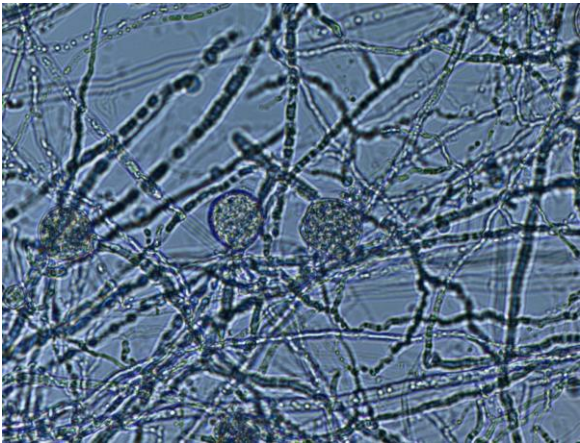
STEP 2
Profilo del
microbioma e
valutazione di
disbiosi



STEP 3
Studi di
trascrittomici

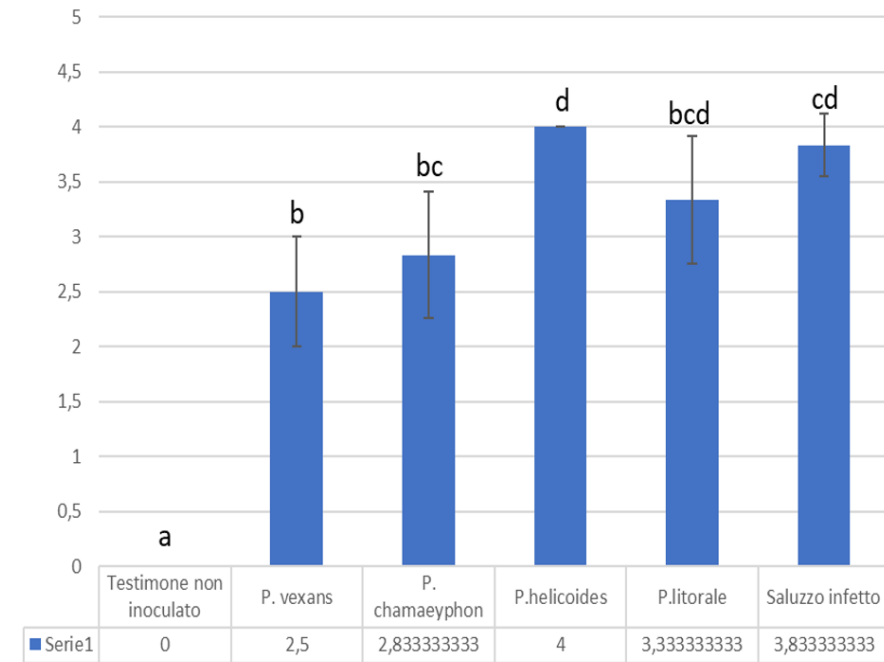
STEP 4
Diagnosi e
rilevamento

STEP 1 Isolamento e caratterizzazione



4 specie patogene:

- *Phytophthora vexans*
- *Phytophthora chamaeaphon*
- *Phytophthora litorale*
- *Phytophthora helicoides*



STEP 1 Isolamento e caratterizzazione

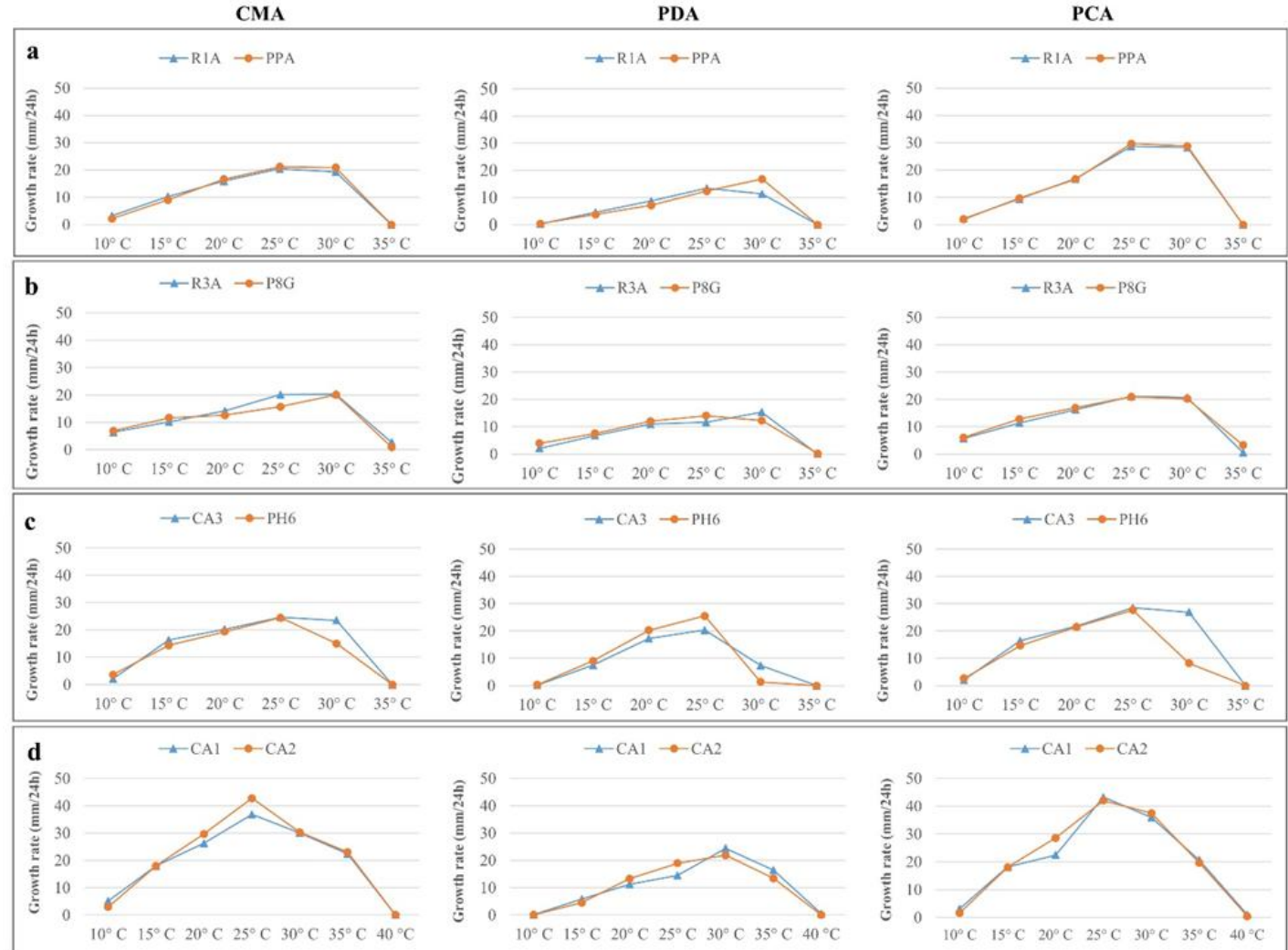
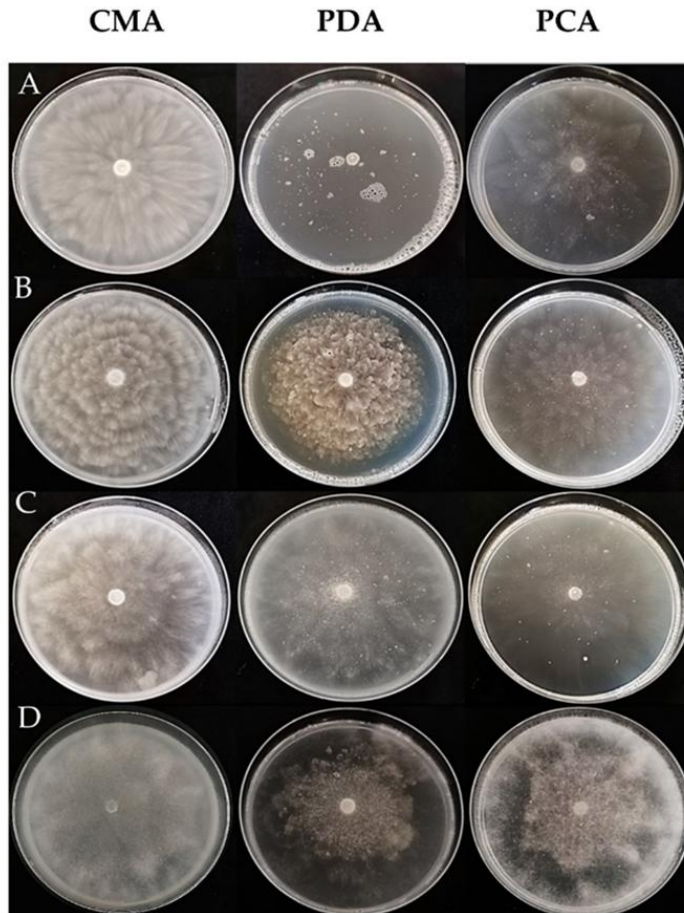
Temperature ottimali di crescita >25°C

Phytopythium vexans

P. litorale

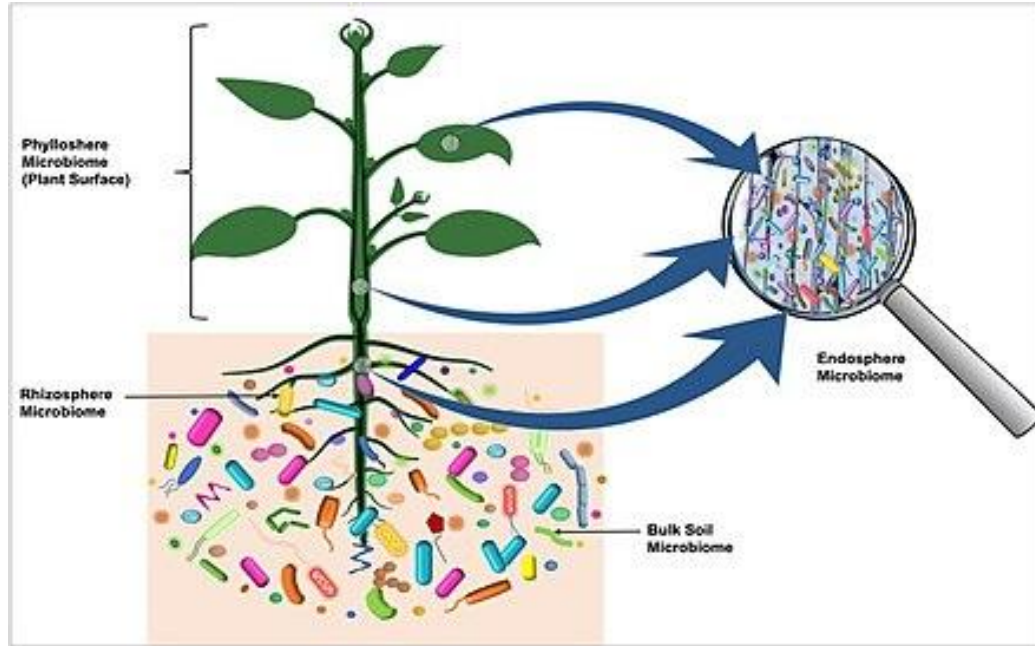
P. chamaehyphon

P. helicoides



(a) *P. vexans*, (b) *P. litorale*, (c) *P. chamaehyphon*, (d) *P. helicoides*

STEP 2 Profilo del microbioma e valutazione di disbiosi



Caratterizzazione del
microbioma delle
radici

Caratterizzazione del
microbioma della
rizosfera

Caratterizzazione del
microbioma del **suolo**

Diversità batterica

Varia in base al campo o alla
matrice indipendentemente da
sano/malato

Diversità fungina

È specifica per il campo, ma è
anche influenzata dallo stato del
campo (sano/malato)

Diversità oomiceti

Elevata presenza di *Phytophthora*
spp. in campi malati in tutte le
matrici

Soil, rhizosphere, and root
microbiome in kiwifruit vine
decline, an emerging
multifactorial disease

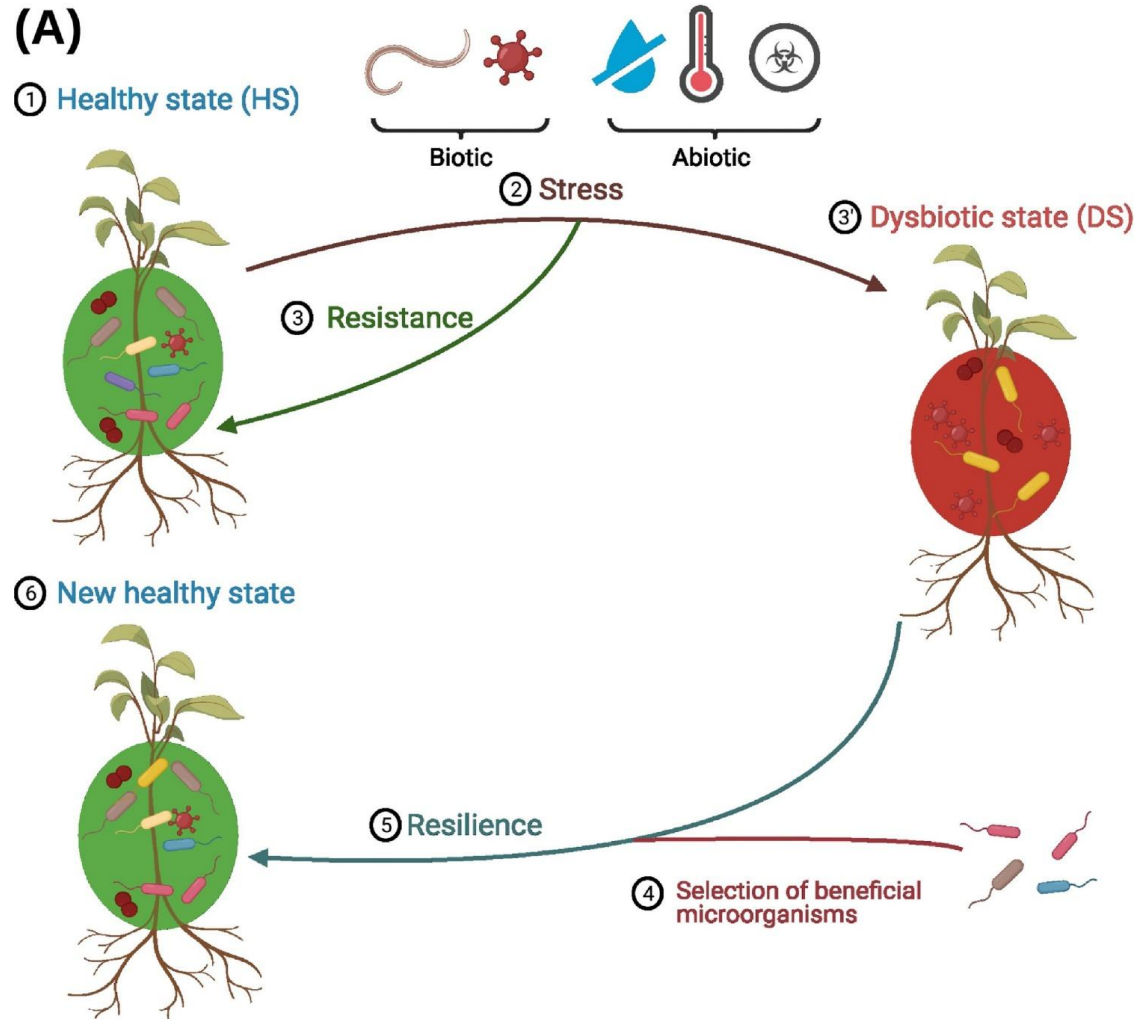
Micol Guaschino^{1,2}, Marco Garelli^{1,2}, Luca Nari³, Yeka V. Zhimo⁴,
Samir Droby⁴ and Davide Spadaro^{1,2*}



Frontiers in Microbiology

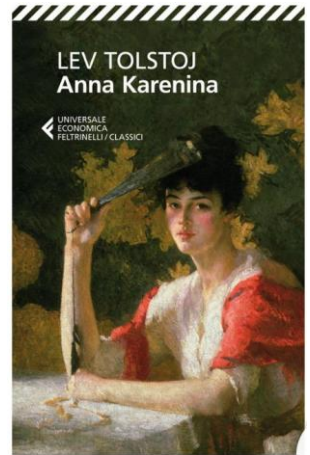


STEP 2 Profilo del microbioma e valutazione di disbiosi



Arnault et al., 2023

«Le famiglie felici si assomigliano tutte; ogni famiglia infelice è infelice a modo suo.»



Principio **Anti-Anna Karenina**:

- le comunità delle piante sane sono relativamente eterogenee
- le comunità delle piante malate convergono verso una configurazione più simile

Le piante malate risultano “malate tutte nello stesso modo” dal punto di vista del microbioma considerato:
convergenza delle comunità degli oomiceti

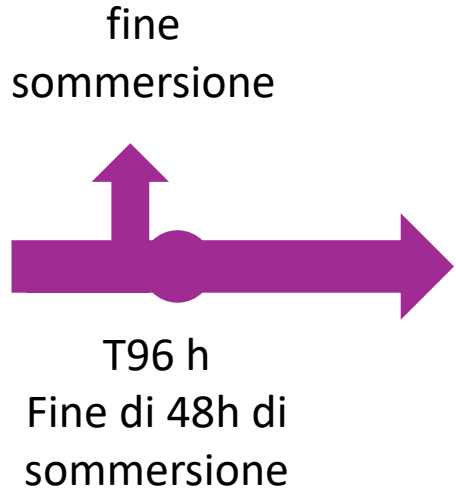
STEP 3 Studi di trascrittomici



40 piante di Hayward
3 replicazioni biologiche per trattamento e tempo

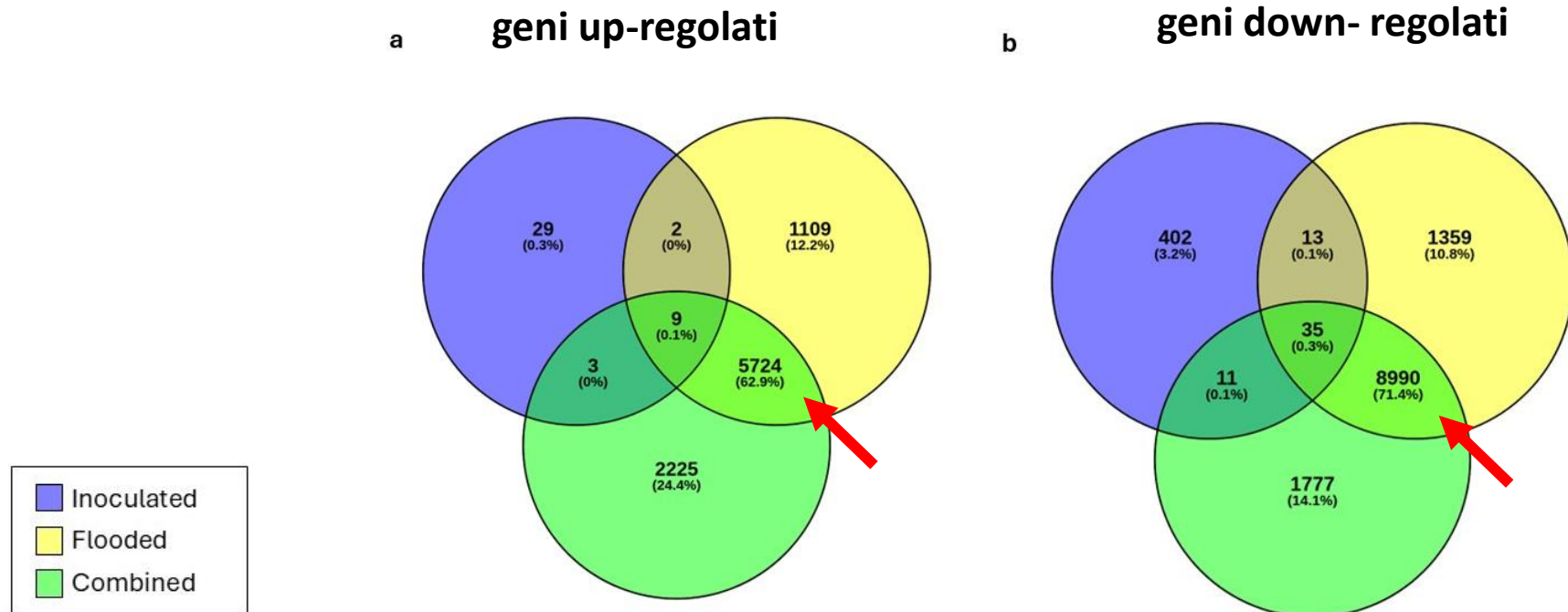


STEP 3 Studi di trascrittomici



A T96 h (dopo la sommersione) si osservano i cambiamenti più evidenti

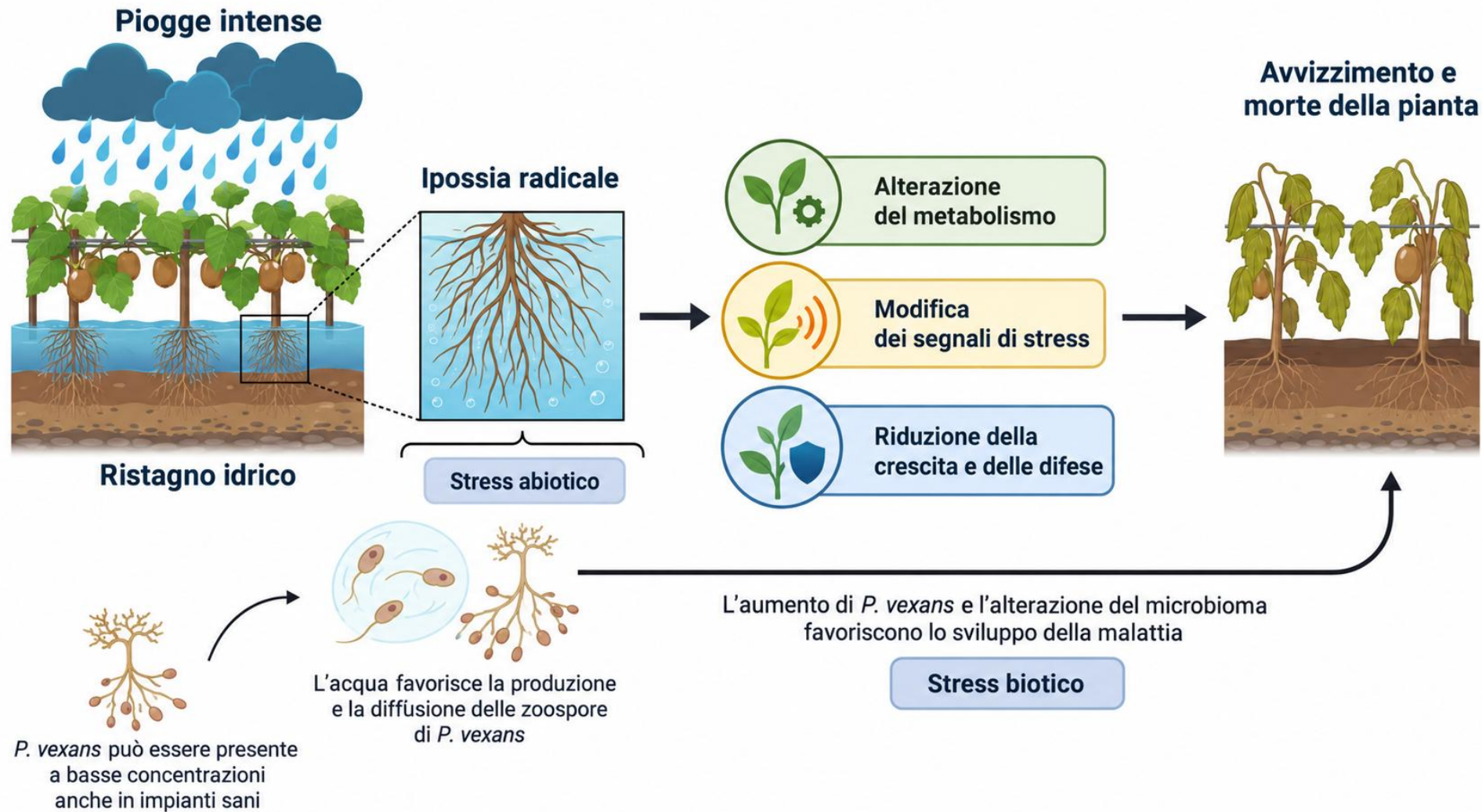
- L'inoculazione da sola induce una risposta relativamente limitata
- La sommersione modifica l'espressione di migliaia di geni
- **Lo stress combinato induce la risposta più ampia**



STEP 3 Studi di trascrittomici

La sommersione altera metabolismo, segnali di difesa e regolazione della crescita nella pianta

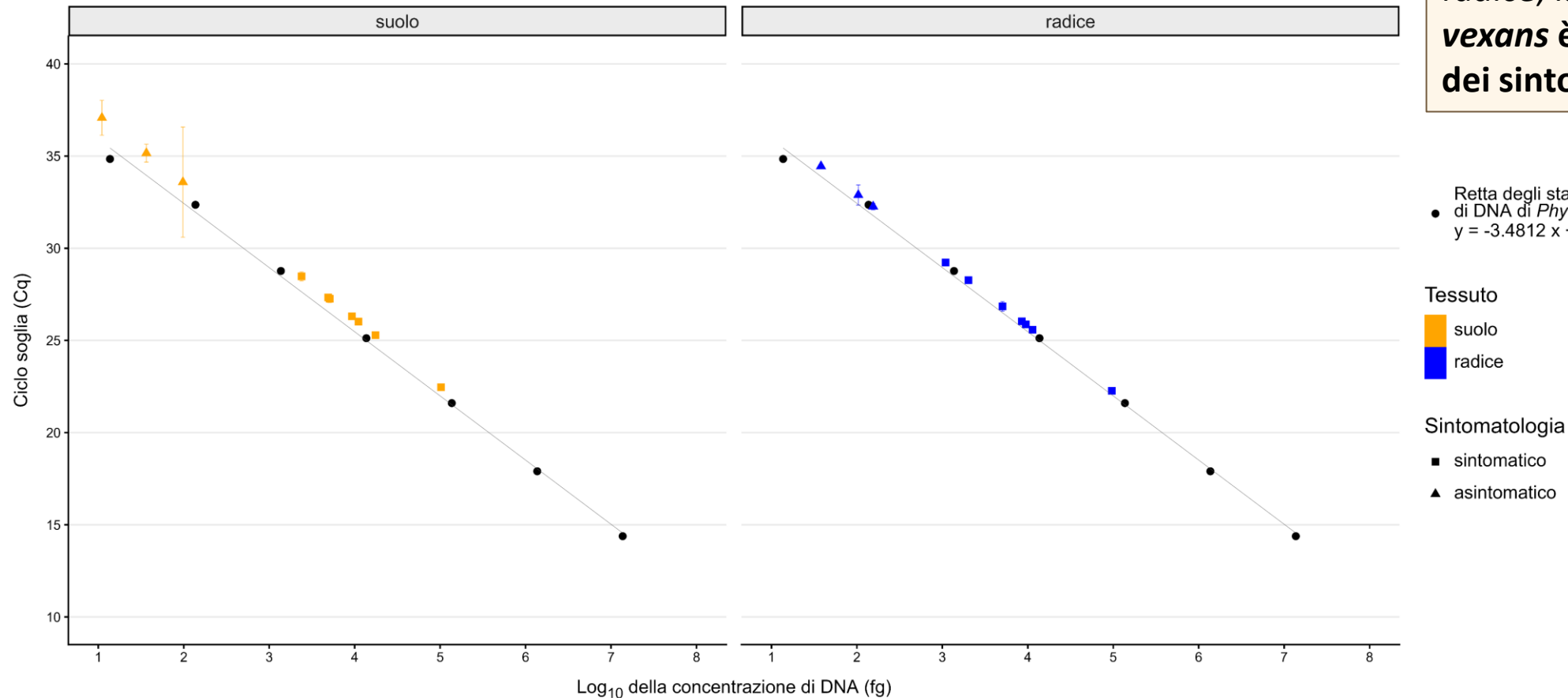
La sommersione coincide con una maggiore attivazione di *P. vexans*



STEP 4 Diagnosi e rilevamento

Sviluppo di un saggio diagnostico specifico per *Phytophthora vexans*

Quantificazione con qPCR di DNA di *Phytophthora vexans*



Sia per quanto riguarda il suolo
sia per quanto riguarda la
radice, la **quantificazione di *P. vexans*** è associata alla gravità
dei sintomi visibili

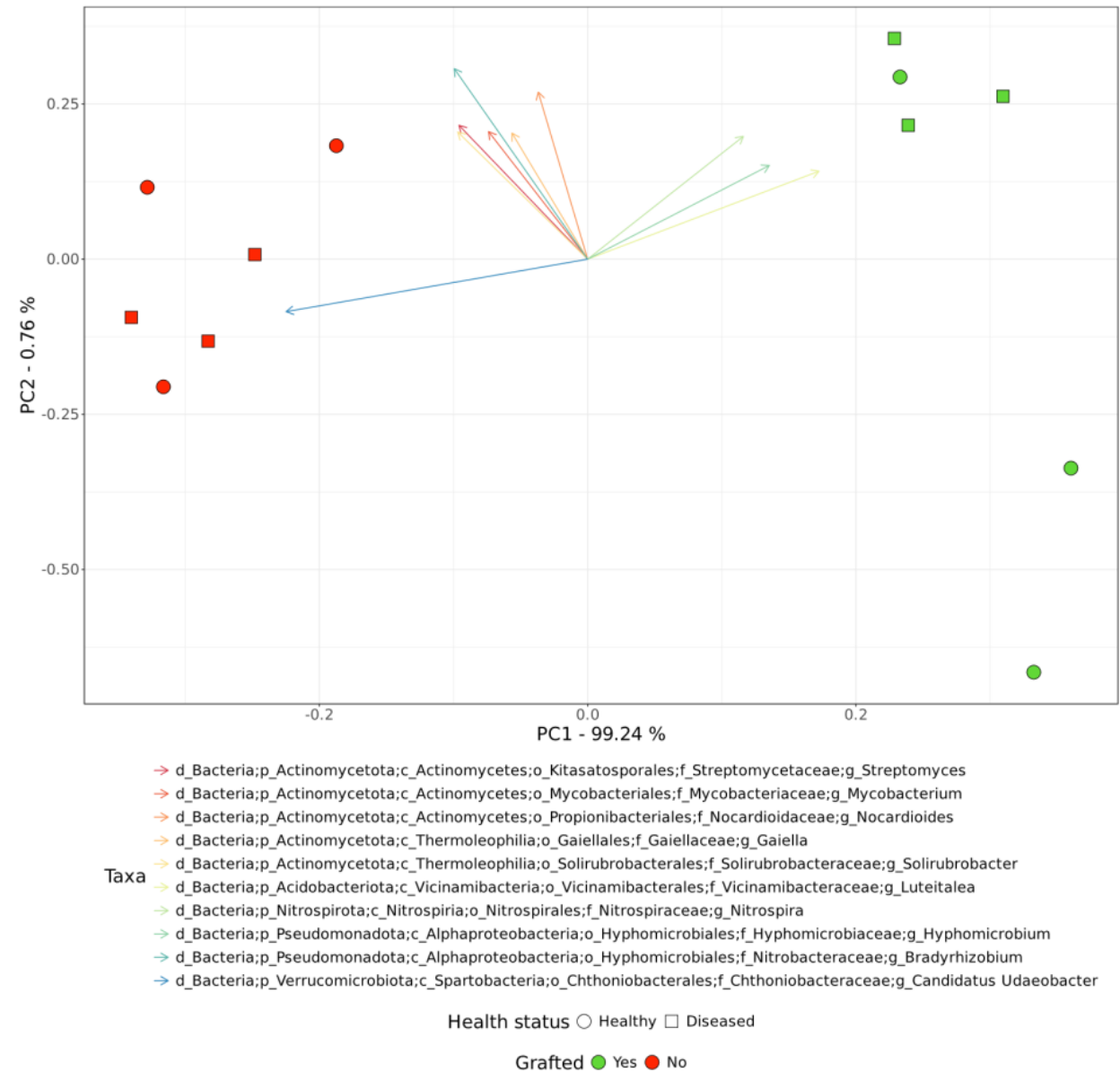
Retta degli standard ottenuta con diluizioni in acqua
di DNA di *Phytophthora vexans* purificato dall'isolato H1C1B.
 $y = -3.4812x + 39.396$ ($R^2 = 0.998$)

Analisi del microbioma nella rizosfera di portinnesti

Metabarcoding

- Hayward autoradicato e Hayward innestato su Z1
- piante sane e piante con moria

Le comunità batteriche di Hayward non innestato e Hayward su Z1 differiscono indipendentemente dallo stato di salute della pianta (sano/malato)

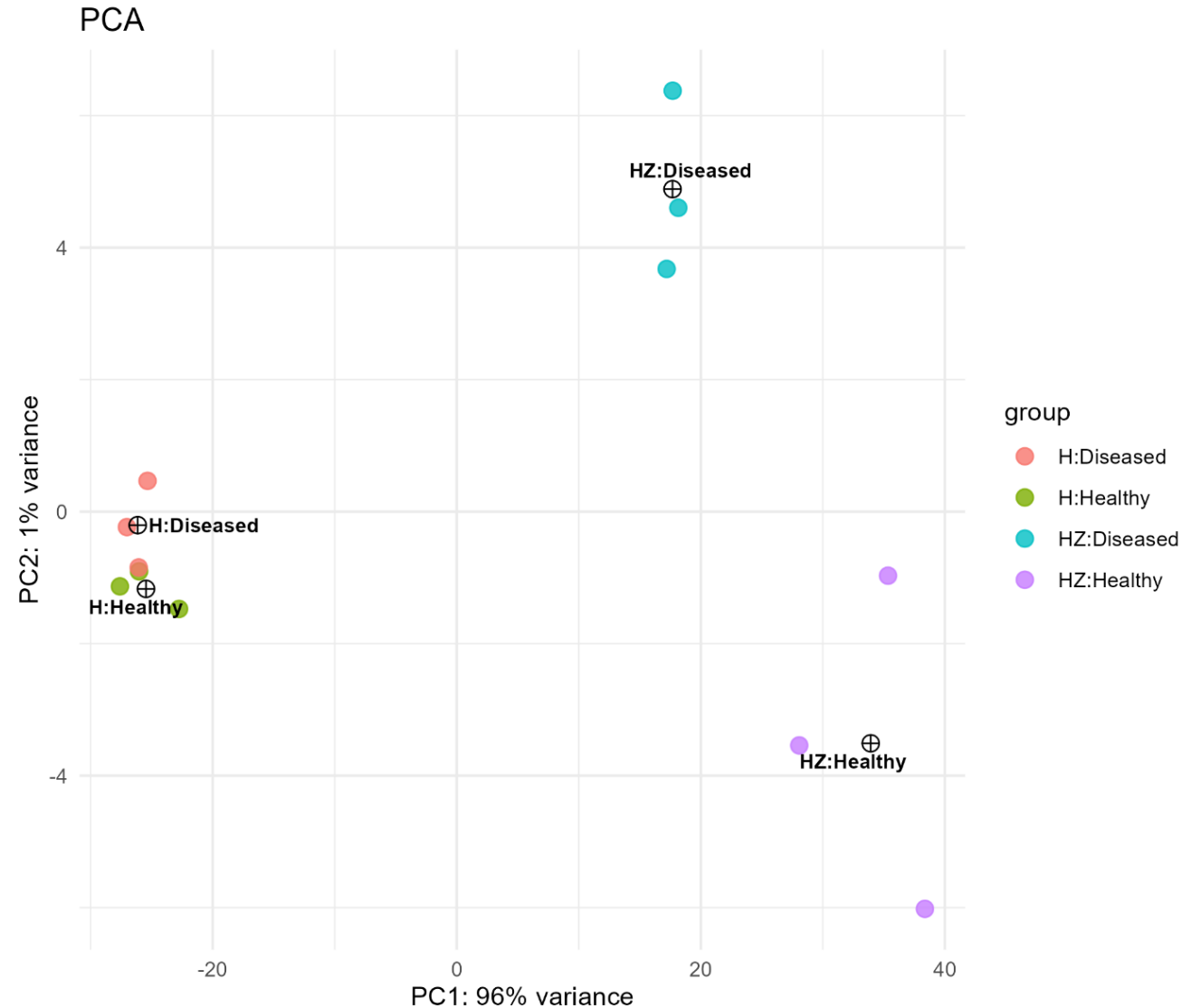


Analisi del microbioma nella rizosfera di portinnesti

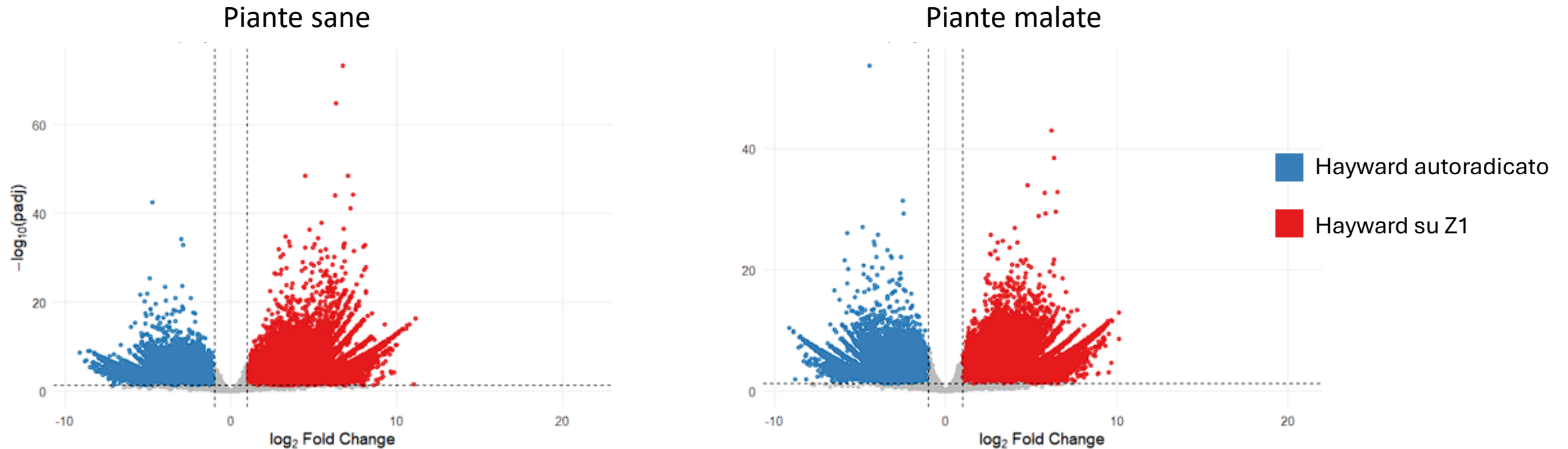
Metagenomica shotgun

- Hayward autoradicato e Hayward innestato su Z1
- piante sane e piante con moria

Il portinnesto è il principale determinante della varianza genica nel microbioma

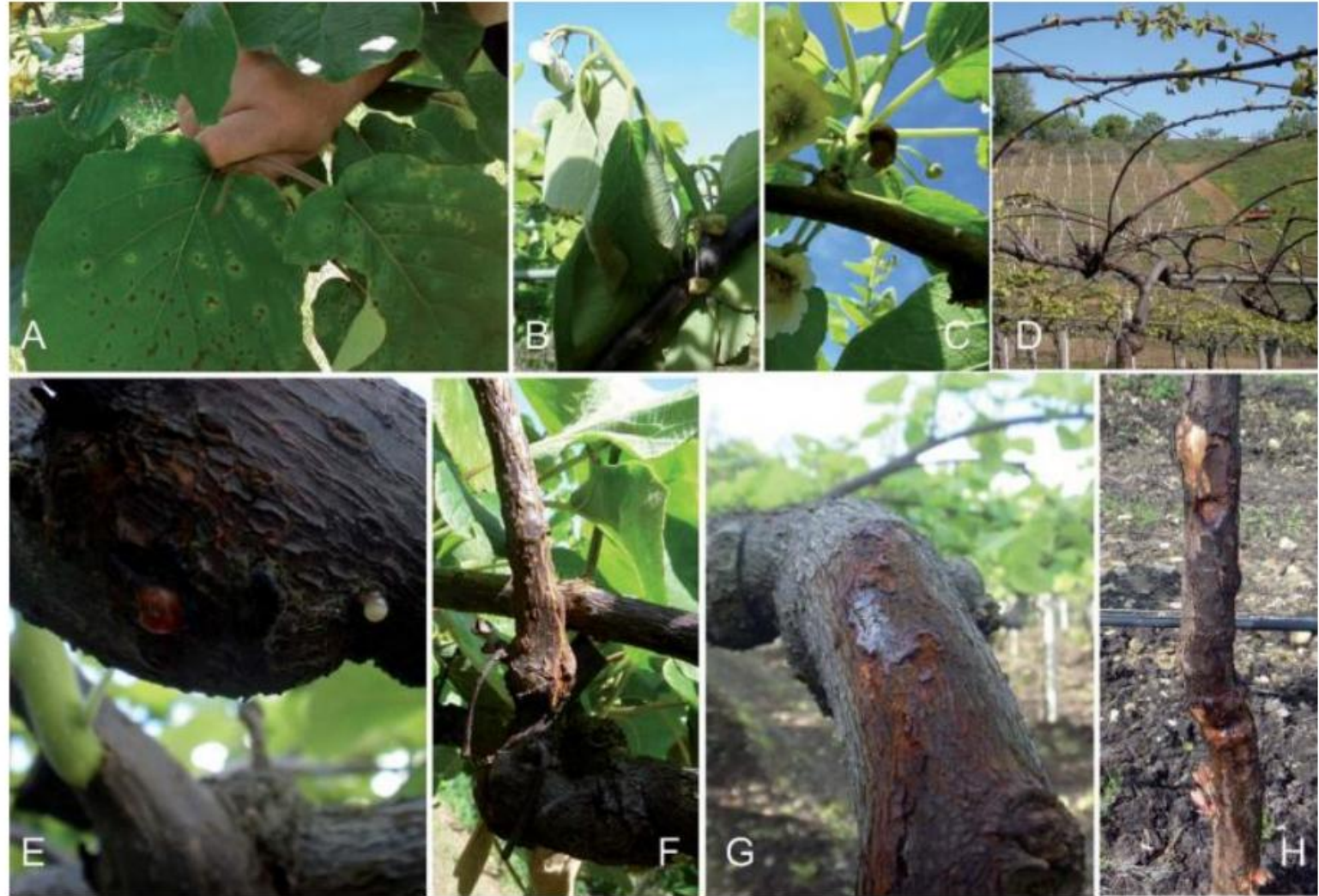
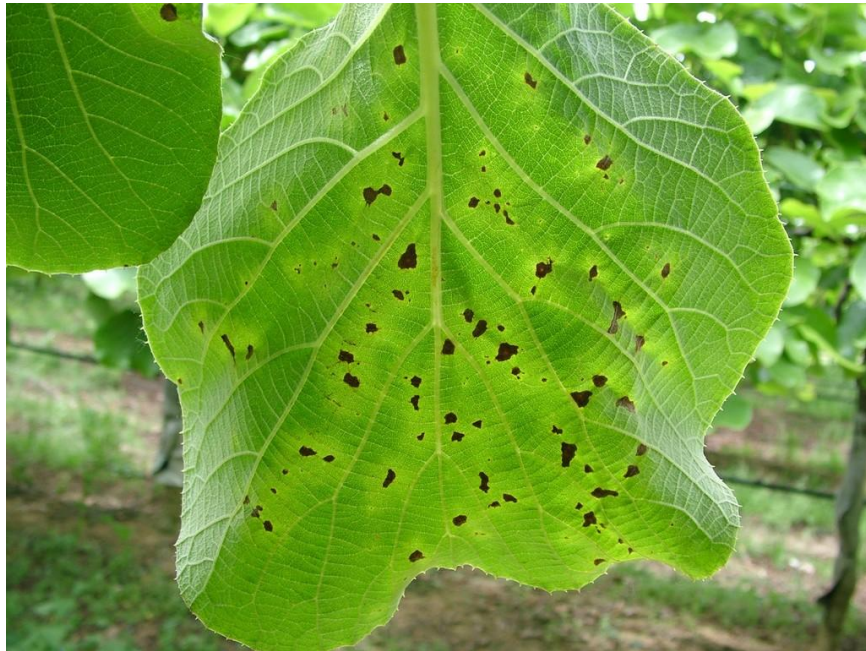


Analisi del microbioma nella rizosfera di portinnesti



Z1 potrebbe favorire un sistema pianta-microbioma più dinamico e funzionalmente più ricco, ma il suo contributo alla resilienza della pianta deve essere confermato con ulteriori prove

Batteriosi - *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*



(Donati et al., 2014)

Valutazione di efficacia di nuovi prodotti



Prova su piante **in vaso** su giovani piante di Hayward autoradicato

- | | |
|------------------|---|
| 1° trattamento | 8 giorni prima dell'inoculazione |
| 2° trattamento | 1 giorno prima dell'inoculazione |
| Inoculazione | Spray della sospensione batterica (10^8 UFC/ml) – 100% di umidità per 3 giorni |
| 3° trattamento | 7 giorni dopo l'inoculazione |
| 4° trattamento | 21 giorni dopo l'inoculazione |
| Fine della prova | 30 giorni dopo l'inoculazione – valutazione finale di incidenza e gravità |

Simona Prencipe
Elisabetta Talevi
Marco Garelo
Micol Guaschino
Chiara Platania

Paolo Ermacora
Marta Martini

Leonardo Schena
Antonino Malacrinò
Saveria Mosca

Tracey Somera
Heidi Hargarten
Loren Honaas
Huiting Zhang
Chris Cook

