

DIAGNOSI DEL TUMORE DELLA VITE MEDIANTE NASO ELETTRONICO

E. BIONDI, S. BLASIOLI, I. BRASCHI, C. BAZZI, U. MAZZUCCHI, C.E. GESSA
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali, Università di Bologna
V.le Fanin, 44, 40127 Bologna
erbiondi@tin.it

RIASSUNTO ESTESO

Parole chiave: *Agrobacterium vitis*, naso elettronico, analisi statistiche

SUMMARY

For the first time, a portable electronic nose was used to discriminate between healthy and galled grapevines, experimentally inoculated with two tumourigenic strains of *Agrobacterium vitis*. The study was extended to *A. vitis* tumoured plants of tomato. Principal Component Analysis, applied to sensorial data, separated in two different groups both infected vines or tomatoes and their healthy controls. Linear Discriminant Analysis allowed the correct discrimination between healthy and galled with 74.0% of recognition percentage for the grapevines and with 100% for the tomato plants. Although a larger number of samples should be analysed to create a more robust model, our results give novel interesting clues to go further with research on the diagnostic potential of this innovative system associated with multi-dimensional chemometric techniques.

Keywords: *Agrobacterium vitis*, electronic nose, statistical analyses

INTRODUZIONE

Il naso elettronico è uno strumento innovativo che, negli ultimi anni, ha trovato numerose applicazioni in ambito alimentare, ambientale e medico. Il naso elettronico è dotato di una serie di sensori in grado di discriminare e riconoscere odori di diversa natura; recentemente è stato impiegato nella diagnosi di malattie causate da batteri fitopatogeni quali *Ralstonia solanacearum* e *Clavibacter michiganensis* subsp. *Sepedonicus* (Stinson *et al.*, 2006).

In questo lavoro il naso elettronico è stato usato per la prima volta come strumento diagnostico alternativo per distinguere fra campioni di vite sintomatici ed asintomatici inoculati rispettivamente con *Agrobacterium vitis*, agente causale della rogna della vite (Burr e Otten, 1999), ed acqua. Considerando la capacità del patogeno di causare malattia non solo nella vite ma anche su altre specie vegetali, lo studio è stato condotto anche su piante di pomodoro.

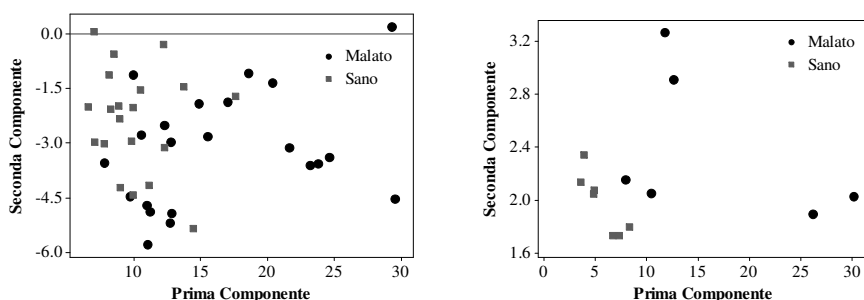
MATERIALI E METODI

Il naso elettronico (PEN3, Germania) utilizzato in questo studio è uno strumento portatile, disponibile sul mercato, dotato di sensori di tipo MOS (Metal Oxide Sensors). I campioni di vite (42 campioni) sono stati inoculati sperimentalmente 9 mesi prima dell'analisi sensoriale con due ceppi batterici di *A. vitis* (IPV-BO 5162 e 5159) ed acqua (controllo negativo). Allo stesso modo, 13 campioni di piante di pomodoro sono state inoculate sperimentalmente con IPV-BO 5159. Per l'analisi sensoriale, i campioni vegetali sono stati tagliati in segmenti di circa 20 cm, introdotti in tubi di vetro ermeticamente chiusi e posti ad incubare per 24h a 40 °C (le viti) e per 15 min a 25 °C (i pomodori).

RISULTATI, DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I due ospiti differiscono per l'odore, intenso quello del pomodoro, meno percettibile quello della vite. Sulla base dei differenti bouquet è stata valutata la capacità del naso elettronico di identificare la presenza dello stesso patogeno nei due diversi sistemi. I risultati estrapolati dall'analisi sensoriale sono stati elaborati mediante l'analisi delle componenti principali (PCA) e l'analisi lineare discriminante (LDA). La prima permette di evidenziare similitudini e differenze tra misure dipendenti da n parametri, quando la rappresentazione grafica di tali misure è difficile da realizzare. Permette di ridurre il numero di variabili, senza perdere informazioni ottenendo una rappresentazione grafica delle misure in 2 dimensioni. La seconda permette di classificare gli oggetti (persone, cose, misure, ecc.) in uno o più gruppi sulla base delle caratteristiche che descrivono questi oggetti (sesso, età, peso, ecc.).

Figura 1. Visualizzazione dei dati elaborati mediante l'analisi delle componenti principali, per i campioni di piante malate e sane (viti a sinistra; pomodori a destra)



La PCA in entrambi i casi ha distribuito i campioni sani e malati in due insiemi di dati significativamente distinti (figura 1), mentre la LDA ha permesso di classificare i campioni in sani e malati con una percentuale di riconoscimento del 74% per le viti e del 100% per i pomodori. Sebbene sia ancora necessario validare il metodo con l'analisi di un più vasto numero di campioni, i risultati ottenuti evidenziano le potenzialità del naso elettronico e delle tecniche chemiometriche multi-dimensionali nel riconoscere i sintomi causati da *A. vitis*.

Ringraziamenti

Si ringraziano il Dott. F. Crivelli e Vivai Cooperativi Rauscedo (VCR) per la fornitura del materiale e per i suggerimenti tecnici. Un ulteriore ringraziamento va al Prof. C. Trivisano e alla Dott.ssa L. Vittori Antisari per gli utili consigli sull'elaborazione statistica dei dati.

LAVORI CITATI

- Burr T.J., Otten O., 1999. Crown gall of grape: biology and disease management. *Annual Review of Phytopathology*, 37, 53-80.
- Stinson J.A., Persaud K.C., Bryning G., 2006. Generic system for the detection of statutory potato pathogens. *Sensors and Actuators B*, 116, 100-106.