



La capacità fotosintetica delle piante coltivate su terreno trattato con Bio Aksxter®

INTRODUZIONE

Lo spettro della luce visibile è costituito da radiazioni aventi lunghezze d'onda comprese tra 400 a 700 nm (dal violetto al rosso), ad ognuna delle quali è associato un determinato colore. Un corpo che non emette luce propria e illuminato da una sorgente luminosa assorbe solo alcune lunghezze d'onda emesse dalla sorgente, le altre le riflette in base alle sue caratteristiche chimico-fisiche. L'insieme delle radiazioni riflesse danno vita al colore percepito dall'occhio umano.

Il colore è una percezione sensoriale soggettiva e quindi ciascun individuo lo percepisce in modo diverso. Per una valutazione oggettiva si utilizzano dei modelli, chiamati anche spazi di colore, che permettono di classificare ogni colore in modo inequivocabile. Inoltre per definire un colore si ricorre a tre parametri: il tono cromatico o tinta, la luminosità (per distinguere tra toni cromatici più scuri e più chiari) e la saturazione (la brillantezza del colore).

Un primo modello, il CIE XYZ (1931) definito matematicamente dalla Commissione Internazionale per l'Illuminazione, teneva conto dei valori di tristimolo (poiché 3 sono i coni presenti nell'occhio umano); da questi fu realizzato un diagramma a luminosità costante (fig. 1) in cui potevano essere osservati i valori di saturazione e di tinta.

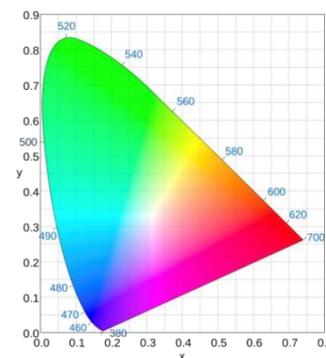


Figura 1 - Diagramma di cromaticità della CIE del 1931.

OBIETTIVO DELLA RICERCA.

Lo scopo di questo studio è l'analisi colorimetrica di foglie di piante coltivate con Bio Aksxter® e di piante coltivate con sola acqua, correlando i risultati di tale analisi alla composizione chimica delle foglie, in particolare per quanto riguarda le componenti in relazione all'attività fotosintetica, responsabili del livello di vivacità del verde della foglia.

A tal fine si è pensato di analizzare le immagini a colori dei campioni, ottenute tramite uno scanner. La possibilità di evidenziare questi parametri e le relative differenze con lo scanner è stata ampiamente studiata dal nostro gruppo di ricerca del Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Roma La Sapienza e pubblicate su rivista scientifica (<https://bit.ly/2TQGaaO>).

MATERIALI E METODI

Uno scanner è composto essenzialmente da un carrello mobile che trascina il gruppo ottico in cui è presente una sorgente luminosa ed un sensore a CCD. Quest'ultimo è costituito da una linea di pixel di larghezza pari alla larghezza dell'apparecchio e l'immagine digitale è ottenuta grazie allo spostamento del gruppo ottico che "fotografa" l'immagine riga per riga. L'immagine di ogni riga viene letta dal CCD, convertita in valori numerici ottenendo la rappresentazione numerica dell'immagine desiderata.

Attraverso un software e un metodo adeguato all'elaborazione delle immagini, è possibile estrapolare per ogni pixel costituente l'immagine l'informazione

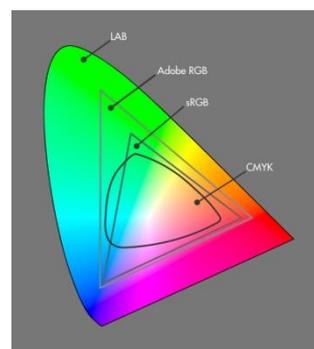


Figura 2 - Aree degli spazi di colore più comuni.

colorimetrica per i tre canali fondamentali (tristimolo): rosso (R), verde (G) e blu (B). Per l'analisi delle foglie l'interesse si è focalizzato sul canale del verde, perché esso è direttamente collegato all'attività fotosintetica.

Nello specifico in questo lavoro di ricerca sono state prese in esame foglie di piante di cetriolo e di bietola. Le piante sono state messe a dimora in singoli vasi e divise in due gruppi: quelle innaffiate con sola acqua e quelle trattate regolarmente con una soluzione contenente Bio Aksxter® M31 linea agricoltura.

Ogni foglia è stata scansionata con uno scanner SNAPSCAN 1212u, della AGFA, interfacciato al software proprietario Agfa ScanWife 2.00 con cui è stato possibile acquisire le immagini in formato bitmap ad una risoluzione di 300 dpi. Lo spazio di colore utilizzato è quello sRGB (fig. 2). Le immagini sono state analizzate con il software ImageJ 1.5x e la procedura consisteva nel selezionare un quadrato avente lato di 695 pixels (fig. 3). Con la funzione *Histogram* abbiamo ottenuto l'intensità dei valori di verde presenti nell'area analizzata. L'asse delle ascisse (x) rappresenta la saturazione del verde e può avere valori compresi tra 0 e 255, rispettivamente nero e verde saturo, quello delle ordinate (y) è la frequenza del rilevamento interessato, ovvero il numero totale di volte in cui il singolo valore di verde compare nell'area analizzata.

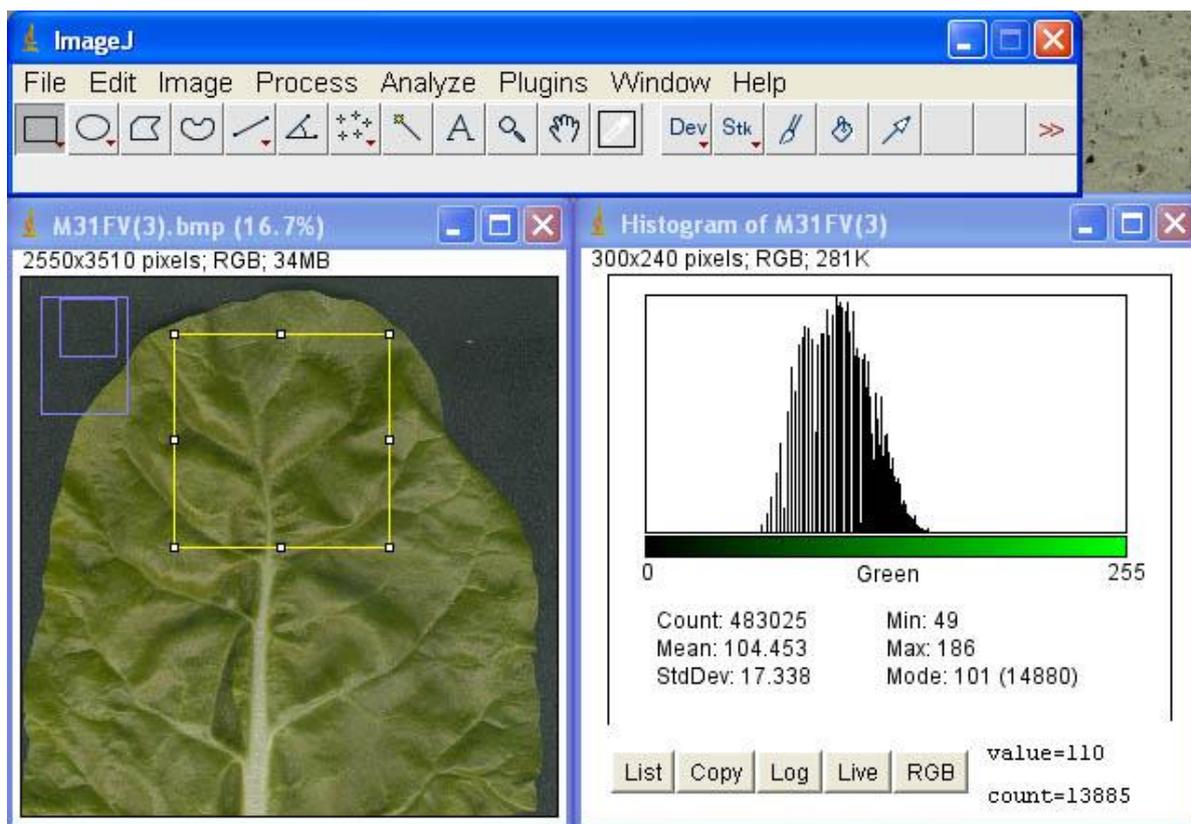


Figura 3 - Procedura di analisi, con ImageJ, dell'area selezionata e istogramma risultante nel canale del verde.

DETERMINAZIONI SU CETRIOLO

In figura 5 sono osservabili gli istogrammi ottenuti dalle foglie di cetriolo trattate e non. Il loro confronto ha rivelato una differenza di colore nei due gruppi. I valori di verde, dal nero al verde scuro, dei campioni trattati con acqua hanno una maggiore frequenza. Mentre i valori di verde, dal bruno a verde saturo, dei campioni trattati con Bio Aksxter® hanno una maggiore frequenza. Ciò è osservabile con il disaccoppiamento delle due curve, che hanno un andamento gaussiano. Si deduce da questa differenza che le foglie trattate con Bio Aksxter® possiedono un colore verde più vivo rispetto a quelle trattate con sola acqua.

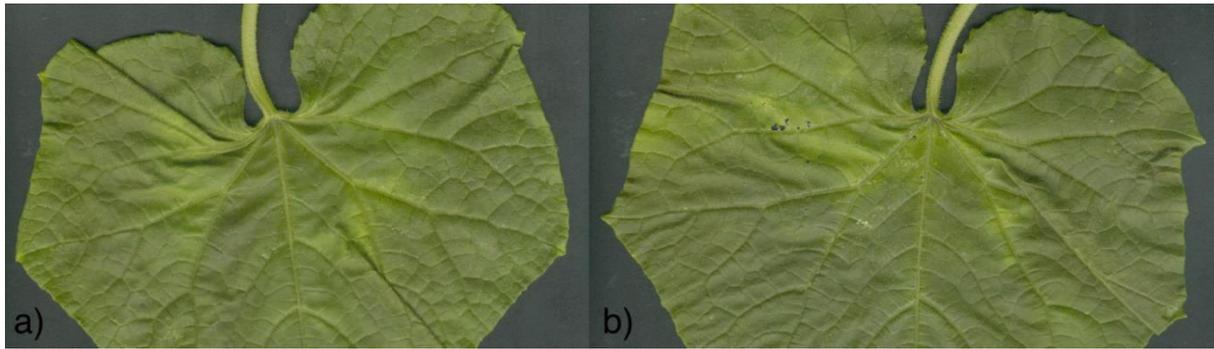


Figura 4 - Foglie di piante di cetriolo trattate con Bio Aksxter® M31 linea agricoltura (a) e non trattate (b).

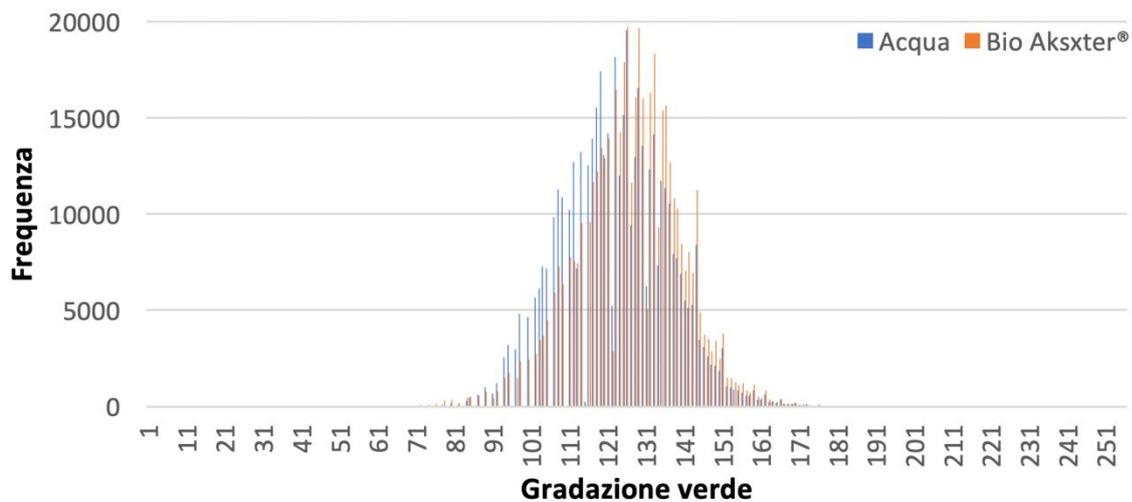


Figura 5 - Confronto della gradazione di verde tra foglie di piante di cetriolo trattate con Bio Aksxter® e piante trattate con sola acqua.

DETERMINAZIONI SU BIETOLA

In figura 7 e 8 sono riportati i confronti dei dati ottenuti per le foglie bietola. Anche in questo caso si osserva lo stesso spostamento di curva, verso verdi più vivi e meno scuri, per le foglie trattate rispetto a quelle non trattate, seppur siano foglie di piante diverse da quelle delle prime analisi e quindi differenti nella forma e nelle dimensioni.



Figura 6 - Bietola coltivata con Bio Aksxter®.

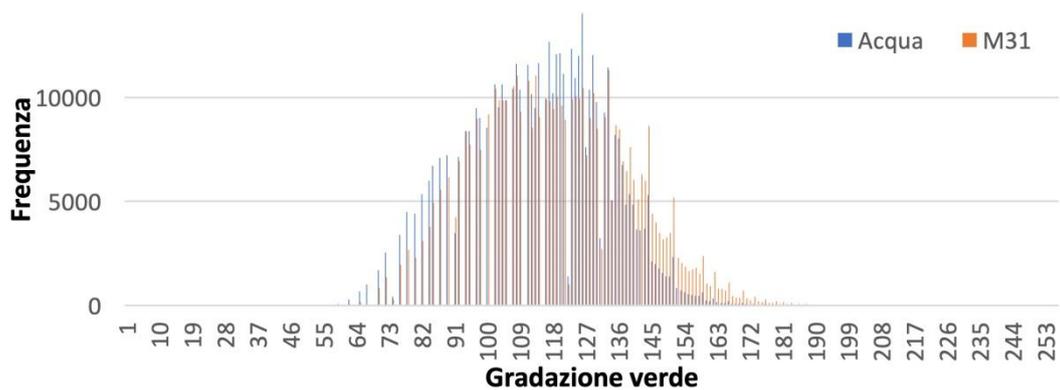


Figura 7 - Confronto della gradazione di verde dopo circa 30 gg. dal trapianto tra foglie di bietola trattata con Bio Aksxter® e bietola trattata con sola acqua.

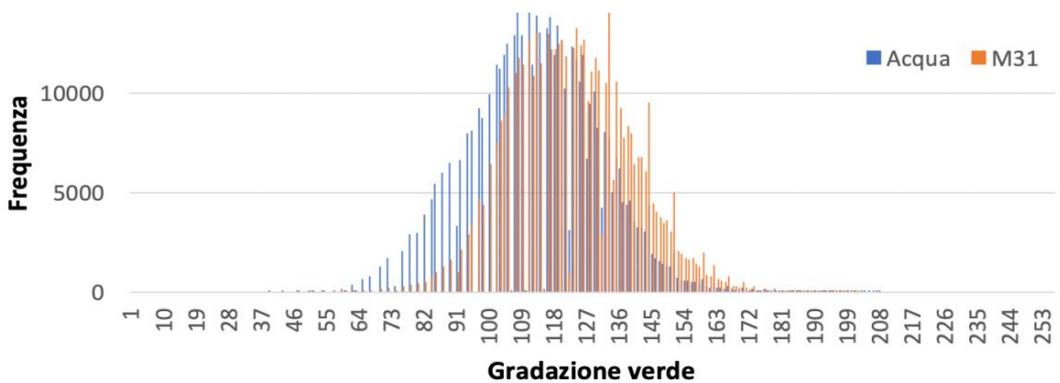


Figura 8 - Confronto della gradazione di verde dopo circa 60 gg. dal trapianto tra foglie di bietola trattata con Bio Aksxter® e bietola trattata con sola acqua.

CONCLUSIONI

Seppur siano necessarie ulteriori ripetizioni, le attuali analisi confermano differenze significative di colore tra i campioni trattati e non. Quelli in cui è stato utilizzato Bio Aksxter® M31 possiedono un colore verde più corposo e meno scuro rispetto alle foglie bagnate con sola acqua, e quindi riconducibile ad una maggiore attività fotosintetica.

Roma, 22/11/2018

Prof. Luigi Campanella