



Agrobios, un ROBOT per studiare lo sviluppo delle piante tra GENOTIPO e caratteristiche ambientali

Nadia Armentano*, Francesco Cellini**, Giovanni Lacertosa**, Aldo Pallotta*, Angelo Petrozza**

Le tecniche di analisi di immagine possono fornire importanti informazioni se applicate direttamente sulle piante. Infatti, l'analisi multispettrale (infrarosso, visibile e ultravioletto) della luce riflessa da chiome, fusto e foglie, è in grado di ricavare informazioni circa lo stato nutrizionale, idrico e patologico di una pianta, nonché sulla sua capacità di intercettazione della luce. La relativa semplicità e l'elevata efficienza delle attuali tecnologie di acquisizione ed elaborazione d'immagine, ne consentono l'integrazione in piani sperimentali molto complessi, spesso caratterizzati da un elevato numero di tesi, rilievi e confronti multipli. L'utilizzo di queste tecniche assume oggi particolare importanza nella valutazione dell'interazione tra il patrimonio genetico (genotipo) di un organismo, come la pianta, con l'ambiente esterno che lo circonda, definita dal fenotipo. Pertanto attraverso la caratterizzazione del fenotipo, determinando i caratteri morfo-fisiologici, è possibile valutare l'influenza che i diversi fattori ambientali possono avere sulla crescita e sulla produttività di una pianta.

Come si valuta e misura il fenotipo di una pianta

Il fenotipo di una pianta è ciò che appare, è l'insieme delle manifestazioni visibili di un organismo, l'insieme dei caratteri esterni (altezza, colore, forma e dimensione delle foglie, struttura della pianta),

sino ad includere anche caratteri anatomici, istologici e biochimici. Il fenotipo risulta pertanto tutto quello che può essere osservato e misurato esteriormente. La sua determinazione nasce dal contributo relativo dei geni e dell'ambiente, dove per ambiente si identificano tutte quelle condizioni che limitano o favoriscono la potenzialità di un genotipo di esprimere un fenotipo. La risposta fenotipica può essere intesa come la reazione del genotipo a determinati condizionamenti esterni. Le tradizionali metodiche di determinazione del fenotipo prevedono misurazioni quali-quantitative direttamente sulla pianta. Queste tecniche devono rispondere principalmente ai criteri di rappresentatività, obiettività e di possibilità di elaborazione statistica. Nel caso di misurazioni molto

tipica può essere intesa come la reazione del genotipo a determinati condizionamenti esterni. Le tradizionali metodiche di determinazione del fenotipo prevedono misurazioni quali-quantitative direttamente sulla pianta. Queste tecniche devono rispondere principalmente ai criteri di rappresentatività, obiettività e di possibilità di elaborazione statistica. Nel caso di misurazioni molto

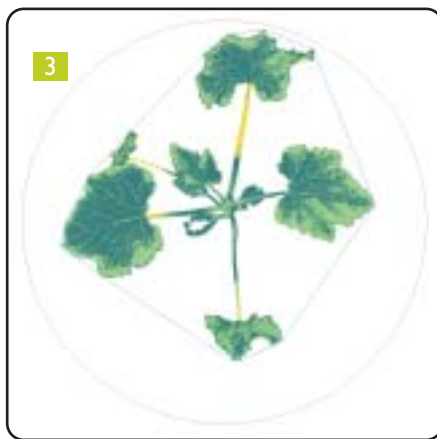
Tecnologia di acquisizione ed analisi di immagine

Lo Scanalyzer 3-D system è una piattaforma tecnologica in grado di studiare lo sviluppo della pianta e le sue variazioni in relazione al genotipo ed alle caratteristiche ambientali. In questo modo tutte le misure vengono effettuate senza disturbare la crescita della pianta: sono quindi misurazioni non distruttive.

La piattaforma è costituita da:

- nastri trasportatori su cui vengono allevate in vaso le piante in sperimentazione;
- una serie di camere dedicate all'acquisizione di immagini nel visibile, infrarosso ed ultravioletto;
- un stazione informatica dedicata alla interpretazione delle immagini ed alla conservazione di tutte le informa-

zioni acquisite, secondo le procedure di buona pratica di sperimentazione. Mediante questa piattaforma è possibile rilevare, in maniera automatizzata, parametri morfometrici, come l'architettura della pianta (lunghezza e ampiezza degli internodi e delle foglie, l'angolatura fogliare etc.), colorimetrici come la colorazione delle foglie (contenuto in clorofilla), l'analisi delle radici (posizione, lunghezza, area e orientamento). L'alimentazione delle camere di acquisizione delle immagini avviene in maniera completamente automatizzata. Pertanto è possibile operare su un elevato numero di piante (la potenzialità è di circa 100 piante/ora nel sistema completamente automatizzato) riducendo a zero la probabilità di errore e rimuovendo anche la soggettività dell'operatore.



laboriose, come può essere la determinazione a livello fogliare della diffusione di una malattia fungina, vengono messe a punto delle chiavi (scale) di tipo quantitativo che consentono una successiva valutazione statistica dei dati raccolti (come ad esempio le classi di danno riportate nei manuali EPPO, la European and Mediterranean Plant Protection Organization).

La tendenza attuale nella caratterizzazione fenotipica delle piante è quella di affiancare alle tradizionali tecniche di determinazione dei parametri morfometrici, tecnologie di analisi dell'immagine ad alta definizione ed efficienza, riducendo la probabilità di errore che può essere legata ad una valutazione soggettiva da parte dell'operatore. Molte sono le attività che diversi centri di ricerca a livello mondiale stanno conducendo per sviluppare e perfezionare queste innovative tecnologie. Rilevante è l'impiego di queste tecnologie presso l'IPPN (International Plant Phenomics Network), costituito da 5 partner internazionali, tra cui Francia e Germania, nello studio dell'influenza dei mutamenti climatici sullo sviluppo e la produttività delle piante coltivate.

Sperimentazione e scenari futuri

Presso la Metapontum Agrobios è disponibile la prima piattaforma tecnologica (LemnaTec Scanalyzer 3-D system) presente in Italia, in grado di studiare lo sviluppo della pianta e le sue variazioni in relazione alle caratteristiche ambientali ed al genotipo. L'impianto è stato realizzato su finanziamento dei Centri Regionali per le Tecnologie Agroalimentari (www.certa.it) rientrando nelle linee di ricerca, sviluppo e fornitura di servizi qualificati del campo della "fenomica" vegetale. Presso le serre di ricerca è stata installata una completa

stazione di acquisizione immagini (LemnaTec Scanalyzer 3-D system), che consente l'acquisizione e l'analisi dell'immagine nello spettro del visibile, dell'infrarosso e dell'ultravioletto, e di conservare le immagini acquisite in un sistema informatico. Mediante questa tecnologia è possibile rilevare in modo automatico parametri di crescita della pianta durante le fasi di sviluppo a tempi stabiliti dall'operatore: infatti tutte le misurazioni avvengono senza

disturbare la crescita della pianta, e possono quindi essere ripetute diverse volte durante il ciclo colturale. I settori di utilizzo della stazione di acquisizione immagini sono molteplici. Nel campo della ricerca la stazione potrebbe essere utilizzata per fornire servizi a gruppi interessati allo studio del fenotipo di piante e/o mutanti da loro generati, in risposta a particolari condizioni ambientali (ad esempio, stress idrico e salino).

Ditte sementiere potrebbero servirsi della stazione per selezionare genotipi durante le fasi iniziali degli incroci, oppure costitutori varietali po-

trebbero essere interessati a definire la performance di nuove linee provenienti da incroci. Inoltre il servizio potrà essere impiegato per testare l'efficacia di nuove molecole, come fitostimolanti, fertilizzanti e fitofarmaci, o per valutare gli effetti fitotossici di nuovi principi attivi. ■

nadia_amentano@yahoo.it;
fcellini@agrobios.it;
lacertosa@agrobios.it;
aldopallotta@alice.it;
apetrozza@agrobios.it

*CE.R.T.A. – Centri Regionali per le Tecnologie Alimentari
**Metapontum Agrobios

Didascalie foto:

foto 1: Le piante di pomodoro, scorrendo sul nastro trasportatore, raggiungono le camere dedicate all'acquisizione di immagini nel visibile, infrarosso ed ultravioletto

foto 2: Con l'analisi di immagine nel visibile è possibile conoscere la dimensione ed il colore delle foglie di una pianta di zuccino

foto 3: Con l'analisi di immagine nell'infrarosso è possibile stimare il contenuto di acqua nella pianta

© Liv Friis-larsen_fotolia.com

inserzione pubblicitaria a pagamento

APICOLTURA RONDINELLA

I PRODOTTI DELL'AZIENDA:
MIELE
CAREMELLE
TORRONCINI MORBIDI
PROPOLI
PAPPA REALE
LAVORAZIONE DELLA CERA

Apicoltura Rondinella Franco
Via Raffaele Ciriello (zona P.I.P.) - 85020 Ripacandida (PZ)
Tel. e fax +39 0972 644011
e-mail: apicoltori@tiscali.it - www.mielerrondinella.it

FATTORIA DIDATTICA