

FLORA D'ITALIA TUTTA DA SCOPRIRE Misurare le performance delle nostre specie

“Il carbonio, l'elemento chiave della sostanza vivente, accompagnato dai suoi due satelliti che lo mantenevano allo stato di gas, ebbe la fortuna di rasentare una foglia, di penetrarvi e di essere inchiodato da un raggio di sole. Questo avvenimento decisivo per la vita è un lavoro a tre, dell'anidride carbonica, della luce e del verde vegetale, inventato miliardi di anni fa da compagne e amiche silenziose, le piante.

All'interno di una foglia, il carbonio collidendo con altre innumerevoli molecole di azoto e ossigeno aderisce a una grossa e complicata molecola che lo attiva e simultaneamente riceve un pacchetto di luce solare: in un istante viene separato dal suo ossigeno, combinato con idrogeno e inserito in una lunga catena, quella della vita. Tutto questo avviene rapidamente, in silenzio, alla temperatura e pressione atmosferica, e gratis.” (Primo Levi, Il Sistema Periodico)

È così che Primo Levi descrive la fotosintesi clorofilliana: un avvenimento straordinario, indispensabile per la nostra vita sul pianeta.

Nei laboratori ENEA, monitoriamo l'efficienza fotosintetica e le risposte spettrali di specie vegetali in differenti condizioni ambientali e di allevamento mediante due strumenti: fluorimetro e spettroradiometro, allo scopo di valutare le performance di crescita delle piante sia in campo che in laboratorio.

Nell'ambito delle nostre attività di ricerca sul verde “costruito” (tetti verdi, giardini, viali, ...) in questi ultimi anni stiamo conducendo studi sia su specie spontanee che su alcune specie della Flora d'Italia allevate in vivaio con differenti protocolli di coltivazione.

Per misurare la capacità fotosintetica delle piante e valutarne lo stato di salute utilizziamo il fluorimetro della serie IMAGING-PAM della Walz.

Un fluorimetro normalmente misura l'emissione di fluorescenza di molecole quando vengono eccitate con una sorgente luminosa, in questo caso misura l'emissione di fluorescenza delle molecole di clorofilla a presente nelle foglie. Come? Attraverso una serie di impulsi luminosi generati da una successione di led disposti in modo circolare che mimano la radiazione solare nello stesso intervallo di lunghezze d'onda necessarie alla pianta per svolgere la fotosintesi clorofilliana. Si tratta di un fluorimetro a impulsi modulati, da cui l'acronimo PAM (Pulse Amplitude Modulated), per cui attraverso l'analisi dei diversi parametri registrati dallo strumento dotato anche di una fotocamera, possiamo registrare l'immagine di ciascun parametro e studiare l'area fogliare sia nel complesso che in punti specifici.

Le misure effettuate con il fluorimetro non sono distruttive, ed è possibile quindi seguire nel tempo gli stessi esemplari e confrontare possibili variazioni legate a stress abiotici (variazioni di temperatura o carenza idrica), così come stress biotici come l'attacco di patogeni (funghi, insetti, ecc).

Lo spettroradiometro è uno strumento in grado di misurare la quantità di radiazione elettromagnetica proveniente da una sorgente luminosa, riflessa o trasmessa da una superficie, a diverse lunghezze d'onda.



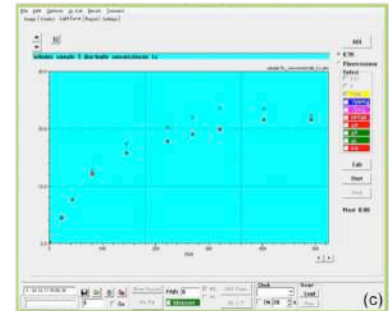
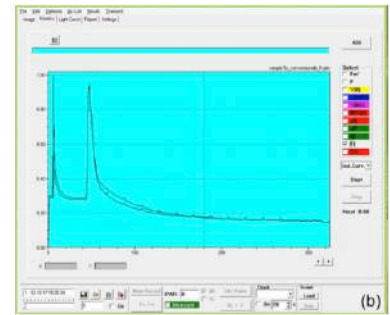
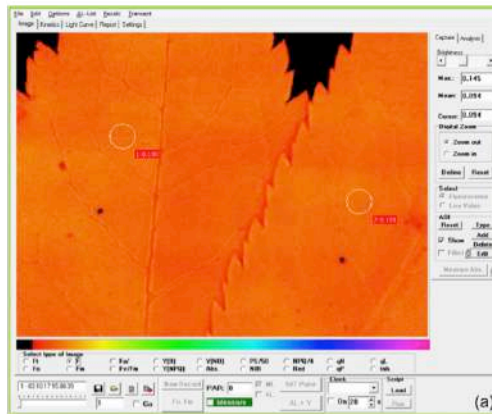
Misure di fluorescenza in vaso e in campo su foglie di *Arbutus unedo* (corbezzolo) mediante Imaging-Pam



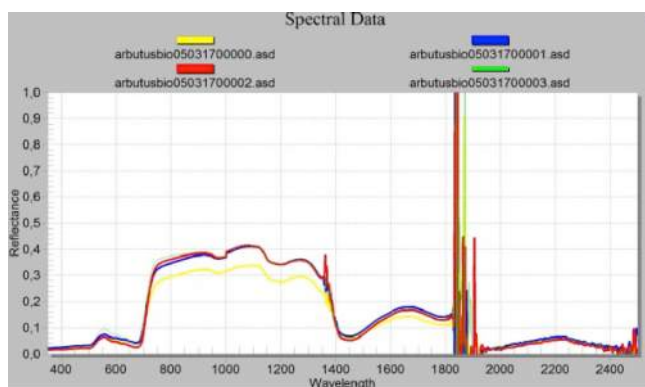
Nella ricerca ambientale e della fisiologia vegetale lo spettroradiometro trova applicazione alle lunghezze d'onda della luce visibile e dell'infrarosso vicino (NIR) e talvolta dell'infrarosso a onde corte (SWIR) e può essere usato per caratterizzare efficacemente le cosiddette risposte spettrali delle piante e della vegetazione.

Per le piante, le caratteristiche principali nelle risposte spettrali sono correlate alla presenza di pigmenti fotosintetici e di acqua nei tessuti fogliari. Anche la presenza di composti organici non fotosintetici come lignina e cellulosa, la densità e l'inclinazione delle foglie influiscono sulla risposta spettrale.

Durante la visita in Laboratorio, con lo spettroradiometro portatile ASD FieldSpec Pro sarà possibile sperimentare come si acquisiscono le firme spettrali e valutare i fattori che influiscono sulla riflessione della radiazione elettromagnetica delle piante. Saranno inoltre mostrati altri strumenti utilizzati in campo come il CI-110 della CID Bio-Science, Inc. per la stima di parametri biofisici della vegetazione e lo stereomicroscopio per l'osservazione di dettagli che vengono utilizzati per coadiuvare le misure in campo.



Interfaccia del software ImagingWin per l'acquisizione dei parametri fotochimici: (a) immagine di fluorescenza; (b) curva cinetica; (c) curva di luce



Alcune firme spettrali misurate su Arbutus unedo (corbezzolo)



l'interfaccia del software Plant Canopy System Analysis per la misura dell'indice di area fogliare (Leaf Area Index)

