

Spettroscopia di prossimità per analisi dei pigmenti e delle caratteristiche fogliari: un confronto tra strumenti e metodi

Larissa Maria Granja¹

¹ Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali (TESAF), Università degli Studi di Padova,

I metodi tradizionali per misurare i pigmenti ed i tratti fogliari delle piante richiedono tempo per il campionamento e per le analisi in laboratorio; la spettroscopia viene utilizzata come tecnologia alternativa per stimare queste variabili in modo non distruttivo e più speditivo. Gli spettrometri possono essere sia portatili di prossimità che trasportati da vettori in orbita o a varie altezze come droni e velivoli, consentendo di eseguire rilievi a scale differenti usando la riflettanza delle chiome nelle varie lunghezze d'onda (Asner et al., 2017). Questo studio ha analizzato la relazione tra la stima della concentrazione di pigmenti e tratti fogliari con il modello PROSPECT usando quattro diversi strumenti di rilievo prossimale della riflettanza per acquisire dati da 128 specie appartenenti alla regione della foresta atlantica in Brasile. Gli strumenti sono (i) la sfera integratrice (sfera di Ulbricht), che misura la riflettanza e la trasmittanza direzionale-emisferica della foglia, (ii) la sonda di contatto, che misura la riflettanza bidirezionale, e (iii) lo strumento SPAD e (iv) e DUALEX. Sono state stimate le concentrazioni di clorofilla fogliare e clorofilla, flavonoidi e antociani. Il test di correlazione di Spearman è stato utilizzato per valutare la correlazione tra le stime con il modello PROSPECT con i valori dei pigmenti stimati con SPAD e DUALEX e con i valori di spessore idrico equivalente (EWT – equivalent water index) e di massa fogliare specifica (LMA – leaf mass per area) misurati in laboratorio.

I risultati indicano una significativa correlazione tra i valori di concentrazione dei pigmenti stimati con SPAD e DUALEX con quelli da PROSPECT, con DUALEX leggermente superiore allo SPAD (vedi Fig.1). Sebbene la sfera di integrazione venga utilizzata tradizionalmente come input a PROSPECT, il valore di LMA stimato dal modello PROSPECT con la sonda a contatto è correlato maggiormente con le misure di laboratorio di LMA. Questo studio contribuisce a identificare le procedure ed i metodi migliori per stimare i diversi pigmenti ed i tratti fogliari usando le informazioni spettrali. Il lavoro futuro sarà adattare e valutare questi metodi usando dati telerilevati e.g. dal sensore iper-spettroale PRISMA dell'Agenzia Spaziale Italiana, per mappare lo stato di salute della vegetazione.

Parte del lavoro è stato supportato dal Master in geostatistica per la salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente dell'Università degli Studi di Padova (<https://www.unipd.it/corsi-master/geostatistica-salute>).

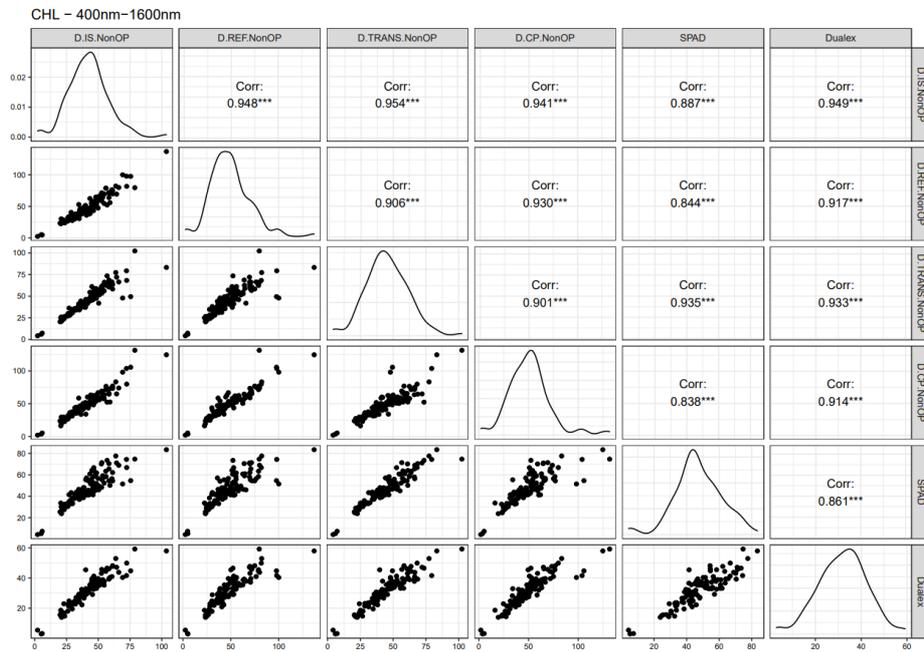


Fig. 1. Matrice del grafico a dispersione della clorofilla ($\mu\text{g} / \text{cm}^2$, l'indice SPAD non ha un'unità stimata utilizzando le inversioni PROSPECT D nel dominio spettrale 400 nm-1600 nm con riflettanza+trasmissione, solo riflettanza e solo con trasmissione dalla sfera di integrazione e la riflettanza della sonda a contatto.

Riferimenti bibliografici

1. Asner, G. P., Martin, R. E., Knapp, D. E., Tupayachi, R., Anderson, C. B., Sinca, F., ... & Llactayo, W. (2017). Airborne laser-guided imaging spectroscopy to map forest trait diversity and guide conservation. *Science*, 355(6323), 385-389.