



## NUOVE TECNOLOGIE PER LA VITICOLTURA DI PRECISIONE

CUP B68H19005210009. MISURA 16.1.1. AZIONE 2 - PSR CAMPANIA 2014/2020



La spettroscopia vis-NIR (*visible-Near infrared*) è una tecnica basata sulla misura della riflettanza spettrale, espressa dal rapporto tra la radiazione elettromagnetica riflessa da un oggetto e quella incidente su di esso, nell'intervallo di lunghezza d'onda 350-2500 nm.

Il principio di base di questa tecnica è che oggetti diversi (es., un suolo, una vegetazione, una roccia, ...), oppure uno stesso oggetto con caratteristiche chimiche, fisiche, mineralogiche differenti (es. un suolo più ricco o meno ricco di sostanza organica; più argilloso o più sabbioso, ...) riflettono la luce in modo differente.

## LE NUOVE TECNOLOGIE UTILIZZATE: II-SPETTROSCOPIA VIS-NIR PER LA PREDIZIONE DELLE PROPRIETÀ DEI SUOLI

di Ilaria Guagliardi, Antonio P. Leone  
CNR-ISAFoM (responsabile WP2)

Sui quattro vigneti del partner Mastroberardino (aree DOCG Irpinia) sono stati campionati circa 120 campioni di *top-soil* (profondità 0-30 cm); su circa 70 campioni sono state già realizzate le analisi chimiche e fisiche di laboratorio previste; sui rimanenti campioni le analisi sono in fase di completamento.

Su tutti i campioni di suolo sono state, inoltre, realizzate misure di riflettanza spettrale in condizioni controllate di laboratorio, utilizzando uno spettroradiometro ad elevata risoluzione spettrale (1 nm), mod. ASD FieldSpec Pro.



Foto 1 e 2: Misure spettroradiometriche su campioni di suolo in condizioni controllate d'illuminazione

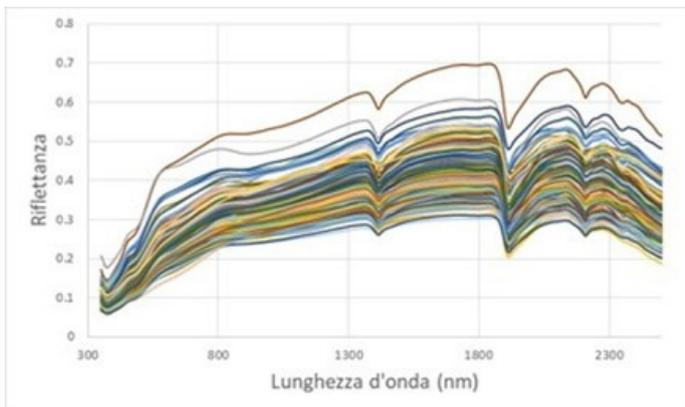


Foto 3: Spettri di riflettanza risultanti dalle misure spettroradiometriche

Le proprietà dei suoli relative ai 70 campioni sono state relazionate ai relativi spettri di riflettanza, utilizzando il metodo statistico multivariato della *Partial Least Squared Regression (PLSR) analysis*. In tal modo, è stato possibile calibrare modelli predittivi per ciascuna delle variabili considerate. La bontà dei modelli è stata valutata considerando i valori del coefficiente di regressione ( $R^2$ ) tra i valori predetti e quelli misurati delle variabili e il parametro RPD (*Ratio Percent Deviation*), dato dal rapporto tra la deviazione standard della variabile da predire e l'errore quadratico medio (RMSE) del modello.

Pertanto, è possibile acquisire informazioni qualitative o quantitative sulle caratteristiche dei diversi oggetti o sulla loro variabilità spaziale attraverso l'analisi della riflettanza spettrale. Il grande vantaggio della spettroscopia vis-NIR, rispetto ai metodi tradizionali di rilevamento ed analisi, sono: a) la velocità di acquisizione delle informazioni; b) i costi molto contenuti.

Per gli scopi del progetto PreciVit la spettroscopia vis-NIR è stata utilizzata:

a) per la predizione di specifiche proprietà dei suoli, basata sulla calibrazione di modelli che relazionano dette proprietà alla riflettanza spettrale attraverso l'uso di metodi statistici multivariati o di intelligenza artificiale;

b) la spazializzazione delle singole proprietà predette, utilizzando metodi geostatistici;

c) la spazializzazione di parametri spettrali (spettri normalizzati, di derivata seconda, notazioni colorimetriche) derivati dalla trasformazione degli spettri di riflettanza originali, utilizzando metodi geostatistici, per la produzione di Carte spettri dei suoli (*digital soil maps*).

La presente news letter concentra l'attenzione sulla predizione delle proprietà dei suoli.



# PRECIVIT

**NUOVE TECNOLOGIE  
PER LA VITICOLTURA  
DI PRECISIONE**

CUP B68H19005210009.  
MISURA 16.1.1. AZIONE 2 -  
PSR CAMPANIA 2014/2020

I risultati ottenuti hanno rivelato le notevoli potenzialità della spettroscopia vis-NIR per la predizione di importanti proprietà dei suoli nelle condizioni pedo-ambientali dell'area d'indagine (vigneti rappresentativi del territorio DOCG-Irpinia).

Tabella 1: Risultati della PLSR applicata agli spettri di riflettanza e alle proprietà dei suoli

Variabile	R <sup>2</sup>	RPD*
Argilla	0.887	2.99
Sabbia	0.795	2.20
Limo	0.652	1.70
Carbonio Organico	0.728	2.05
Azoto Totale	0.751	1.99

\* Un modello predittivo è considerato: inaffidabile, per RPD < 1; poco affidabile, per RPD 1.0÷1.4; discreto, per RPD 1.4÷1.8; buono, per RPD 1.8÷2.0; molto buono, per RPD 2.0÷2.5; eccellenti, per RPD > 2.5

In assoluto, il modello migliore ha riguardato la predizione dei contenuti di argilla (R<sup>2</sup> = 0.887; RPD = 2.99).

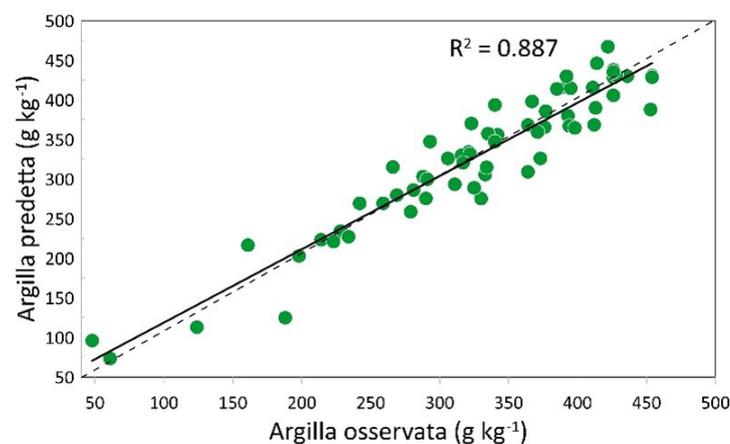


Foto 4: Argilla predetta per via spettroradiometrica vs argilla misurata in laboratorio

A breve saranno disponibili i risultati analitici degli altri campioni di suolo; inoltre, sull'intero set dei campioni raccolti saranno realizzate determinazioni analitiche riguardanti altre importanti proprietà dei suoli (CSC, basi di scambio, ...).

Quando tutti i dati saranno disponibili, sarà possibile calibrare e validare nuovi modelli, che, presumibilmente, consentiranno di confermare, se non migliorare i risultati finora ottenuti.

Alla luce dei risultati già ottenuti è ragionevole ipotizzare che la spettroscopia vis-NIR potrà essere utilizzata per la predizione rapida e a basso costo di proprietà dei suoli dell'area d'indagine e, pertanto, consentire un numero rilevante di determinazioni quantitative di tali proprietà, essenziali in supporto alla viticoltura di precisione.