**Impiego dello spettrometro portatile NIR per la determinazione in situ della qualitàdella resina di pino marittimo *(Pinus pinaster)***

Morandise Rubini1\*, Lisa Feuillerat1, Thomas Cabaret1, Bertrand Charrier1

1 CNRS / Université de Pau & des Pays de l’Adour, Institut des Sciences Analytiques et de Physico-Chimie pour l’Environnement et les Matériaux - Xylomat, UMR5254, 40004, Mont-de-Marsan, France

\* [morandise.rubini@univ-pau.fr](mailto:morandise.rubini@univ-pau.fr)

Il pino marittimo (P*inus pinaster)* è presente in una vasta area di foreste artificiali nel sud-est della Francia con circa 1,3 milioni di ettari costituiti da un’unica specie (Rosa, Soares and Tomé, 2018). La sua resina è stata estratta in forma intensiva per molti decenni, fino al 1970. In seguito, tale pratica è via via cessata a causa della bassa redditività della produzione di resina naturale a livello internazionale.

Il nostro progetto ha l’obiettivo di sviluppare la raccolta della resina in queste foreste fornendo un metododi analisipratico, di veloce applicazione e non-distruttivo per determinarela qualità della resinadirettamente in foresta sugli alberi interessati dall’estrazione. Dopo la raccolta la resina viene distillata in laboratorio in due frazioni: trementina, composto a base di mono-terpeni e acidi resinosi composti da di-terpeni.

La sperimentazione si è focalizzata su uno spettrometro portatile miniaturizzato *(molecular sensor SCiO ™)* sviluppato da *Consumer Physics.* Questo strumento dal peso leggero (35 grammi) copre lo spettro di lunghezze d’onda da 780 a 1110 nm. Esso permette di osservare le transizioni elettroniche e le combinazioni spettrali delle molecole presenti nella resina. Le analisi comprendono le proporzioni tasso di trementina) e le loro composizioni ((α-pinene, β-pinene, δ-3-carene, ɣ-terpinene, acido deidroacetico, levopimarico, abietico e neoabietico).

Questi parametri sono stati correlati con lo spettro per permettere di costruire modelli predittivi della composizione chimica della resina utilizzando i metodi di regressione “Partial Least Squares (Wold, Sjöström and Eriksson, 2001), Independent Component Analysis (Gustafsson, 2005) and Least Squares-Support Vector Machines (Chauchard et al., 2004)”.

Le ipotesi predittive sono risultate soddisfacenti per quasi tutti i parametri e, pur con la necessità di aumentare l’accuratezza dei modelli di riferimento utilizzati, confermano che lo spettrometro portatile NIR potrebbe risultare una valida alternativa per identificare i parametri di qualità della resina di pino marittimo direttamente in campo.

**Parole chiave:** qualità, analisi forestale in-situ, resina di pino marittimo*(Pinuspinaster)* resin, modelli previsonali.

**Ringraziamenti:** Gli Autori ringraziano il Consiglio regionale della Nuona Aquitania per il supporto finanziario, il Consiglio dipartimentale delle Lande, l’Agenzia Nazionale della Ricerca, Xyloforest (ANR-10-EQPX-16) e Holiste.

REFERENCES

Chauchard, F. et al. (2004) ‘Application of LS-SVM to non-linear phenomena in NIR spectroscopy: Development of a robust and portable sensor for acidity prediction in grapes’, Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 71(2), pp. 141–150. doi: 10.1016/j.chemolab.2004.01.003.

Gustafsson, M. G. (2005) ‘Independent Component Analysis Yields Chemically Interpretable Latent Variables in Multivariate Regression’, Journal of Chemical Information and Modeling. American Chemical Society , 45(5), pp. 1244–1255. doi: 10.1021/ci050146n.

Rosa, R., Soares, P. and Tomé, M. (2018) ‘Evaluating the Economic Potential of Uneven-aged Maritime Pine Forests’, Ecological Economics. Elsevier B.V., 143, pp. 210–217. doi: 10.1016/j.ecolecon.2017.07.009.

Wold, S., Sjöström, M. and Eriksson, L. (2001) ‘PLS-regression: A basic tool of chemometrics’, in Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, pp. 109–130. doi: 10.1016/S0169-7439(01)00155-1.