**Confronto dell’impatto ambientale tra analisi ottiche e analisi chimiche per valutare i parametri qualitativi dell’uva (Vitis vinifera L.)**

**Martina Zambelli, Roberto Beghi\*,Andrea Casson, Alessia Pampuri, Alessio Tugnolo, Riccardo Guidetti, Valentina Giovenzana**

Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali – Produzione, Territorio, Agroenergia, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133, Milano, Italia

**\***Corresponding Author: [roberto.beghi@unimi.it](mailto:roberto.beghi@unimi.it) - tel. +39 02 50316843

La composizione qualitative dell’uva al momento della vendemmia è uno dei fattori più importanti che determinano la futura qualità del vino (Dambergs et al., 2000; R.G. Xiao et al., 2019). Il contenuto in zuccheri, l’acidità totale e il pH sono alcuni dei principali parametri di qualità dell’uva che si ottengono attraverso le analisi chimiche che implicano l’uso di reagenti chimici, la distruzione dei campioni e procedure che richiedono tempo. Per superare questi problemi tecnici, le tecniche ottiche possono essere valide alternative per monitorare la maturazione tecnologica delle uve.

In questo contesto, questo lavoro mira a valutare e confrontare l’impatto ambientale di tre differenti analisi considerando tre diversi approcci: il metodo delle analisi chimiche, le tecniche ottiche utilizzando strumenti da banco e le tecniche ottiche utilizzando dispositivi innovativi, compatti ed economici. La metodologia utilizzata per individuare la soluzione più conveniente dal punto di vista dell’impatto ambientale è stata il Life Cycle Assessment (LCA) ovvero l’analisi del ciclo di vita. L’unità funzionale è stata individuata mediante l’esecuzione delle analisi necessarie per ottenere i tre parametri tecnologici ed è stato utilizzato un approccio “dalla culla alla tomba” per la valutazione.

I risultati dimostrano i vantaggi degli strumenti da banco e delle soluzioni innovative nell’ottenere i tre parametri qualitativi con una sola analisi. Tra le alternative, i dispositivi compatti di basso costo risultano essere la soluzione più green, 3,2 volte più sostenibile rispetto alle analisi chimiche. Tuttavia, la performance della soluzione ottica innovativa potrebbe non garantire risultati precisi e affidabili all’altezza delle aspettative. Per questo motivo i risultati sono stati adeguati considerando un fattore di performance, confermando ancora una volta quanto ottenuto nello scenario precedente. Questo lavoro dimostra come le innovazioni in agricoltura, come lo sviluppo di soluzioni smart, potrebbero generare vantaggi nella gestione e nel monitoraggio della qualità dei prodotti agroalimentari con un approccio di industria 4.0.

**Keywords.** Tecniche ottiche, prototipo, chemiometria, maturazione tecnologica, sostenibilità, LCA.

REFERENCES

Xiao, H., Feng, L., Song, D., Tu, K., Peng, J., & Pan, L. (2019). Grading and sorting of grape berries using visible-near infrared spectroscopy on the basis of multiple inner quality parameters. Sensors, 19(11), 2600.

Dambergs, B., Kambouris, B., Gishen, M., & Francis, L. (2000). Measuring fruit quality. In Modern viticulture-meeting market specifications: proceedings ASVO viticulture seminar (pp. 45-47). Australian Society of Viticulture and Oenology.