Sviluppo di un dispositivo ottico iperspettrale IoT ed economico per il

monitoraggio diffuso e autonomo della vite

Alessio Tugnolo\*, Valentina Giovenzana, Sara Vignati, Alessia Pampuri, Andrea

Casson, Martina Zambelli, Riccardo Guidetti, Roberto Beghi

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

\*Corresponding author: alessio.tugnolo@unimi.it

In un’ottica di viticoltura 4.0 c'è costante interesse per lo sviluppo di nuovi sensori interconnessi (IoT) che aiutano il viticoltore a prendere decisioni. La presenza di sensori è in costante aumento soprattutto per quanto riguarda il rilevamento ottico prossimale. Tuttavia, il costo di tale sensoristica spesso non è accessibile. Pertanto, un prototipo economico per l’analisi dell’immagine iperspettrale sarà progettato, costruito e testato per ridurre drasticamente il costo di questi strumenti rispetto a quelli presenti sul mercato. Per gli agricoltori, i limiti di spesa per l'uso di questi strumenti non sono strettamente legati al dispositivo stesso, ma alle applicazioni specifiche. Infatti, anche se la tecnica di imaging iperspettrale può raccogliere una grande quantità di dati, l'applicazione di un solo dispositivo (in alcuni casi) non è sufficiente a coprire tutti i punti critici che l'azienda deve gestire. Come il processo di produzione in linea in un'azienda, il monitoraggio di campo richiede sistemi distribuiti per raccogliere dati e fornire informazioni. In queste circostanze, considerando l'applicazione di diversi dispositivi iperspettrali, i costi diventano proibitivi per la maggior parte delle aziende vinicole e la ricerca si sta muovendo verso lo sviluppo di sensori autonomi e diffusi tenendo conto di una notevole riduzione dei costi. Il progetto si concentrerà sull'applicazione di questo prototipo iperspettrale (stimando un TRL di 5 alla fine del progetto) per la valutazione dello stato idrico e fitosanitario della vite. Considerando l'applicazione di tale sensoristica in condizioni operative reali, il dispositivo integrerà modelli predittivi e un'interfaccia grafica per consentire all'utente finale di prendere decisioni in tempo reale.

**Keywords:** analisi non distruttive, analisi multivariata, analisi dell’immagine iperspettrale, viticoltura, sensoristica, stress idrico, stato fitosanitario