



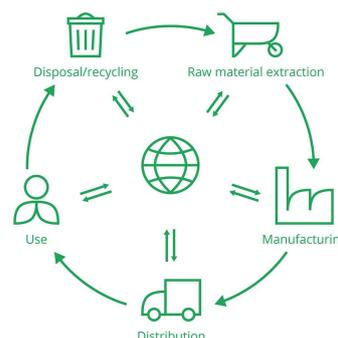
L'irrigazione multifunzionale per l'ottenimento di uva di migliore qualità: quantificazione dei vantaggi ambientali

INTRODUZIONE

Il progetto ADAM esplora le potenzialità della gestione multifunzionale dell'irrigazione del vigneto in risposta a stress estivi (idrici e termico-radiativi) e a gelate tardive primaverili. Questi fenomeni rappresentano insidie costanti per la produttività dei vigneti e per la qualità delle uve e sembrano destinati a diventare sempre più frequenti a causa dei cambiamenti climatici. Alcune ricerche recenti hanno mostrato che un'adeguata gestione dell'irrigazione (cosiddetta irrigazione multifunzionale) può contribuire a ridurre gli effetti di questi stress. Ma siamo sicuri che l'inserimento in vigneto di sistemi di gestione multifunzionale sia la risposta giusta per ottenere un prodotto finito di qualità migliori tutelando nello stesso momento l'ambiente? Quanto possiamo spingerci oltre per migliorare la resa del vigneto e tutelare nello stesso momento l'ecosistema?

METODOLOGIA

Al fine di quantificare gli impatti ambientali derivanti dalle diverse modalità di gestione multifunzionale della risorsa acqua è stato utilizzato un metodo scientifico riconosciuto a livello mondiale che si chiama Life Cycle Assessment (LCA). Questo metodo permette di quantificare i carichi ambientali di un prodotto, servizio o, come in questo caso, di un sistema. Attraverso questa metodologia è possibile stabilire quale sistema avesse il minore impatto ambientale.



DESCRIZIONE DEI SISTEMI ANALIZZATI

Il progetto mette quindi a confronto tre trattamenti irrigui:

- irrigazione a goccia con gestione tradizionale;
- irrigazione a goccia con gestione finalizzata alla protezione dagli stress termico-radiativi ed al controllo dello stato idrico del suolo per la migliore maturazione delle uve;
- irrigazione a goccia e con mini-sprinkler con gestione finalizzata alla protezione dagli stress termico-radiativi e dalle gelate primaverili, oltre che al controllo dello stato idrico del suolo per la migliore maturazione delle uve

L'obiettivo dello studio è quello di valutare e confrontare l'impatto ambientale dei diversi sistemi multifunzionali installati in campo. Si è deciso di prendere come unità funzionale (unità di riferimento) 1 ha di vigneto che viene gestito attraverso le tre tecniche di gestione multifunzionale.

Per ogni Sistema di gestione multifunzionale analizzato, sono stati considerati tutti gli input e gli output: dalla costruzione dell'impianto alla gestione della risorsa acqua. Sono state analizzate e inserite nello studio tutte le tubazioni della testata, le tubazioni delle ale gocciolanti e quelle degli sprinkler, le centraline e le stazioni di controllo dello stato idrico del suolo laddove previste.

Al fine di ottenere un dato medio rappresentativo, sono state considerate le tre annate coperte dalle attività di progetto, dal 2019 al 2021 considerando che il 2019 è stato un anno di "avvio".

In dettaglio, lo studio è stato condotto considerando i seguenti aspetti:

Unità funzionale: 1 ha di vigneto gestito attraverso i tre trattamenti irrigui

Confini del sistema: dalla culla alla tomba

Applicazione geografica: Italia

Software utilizzato: SimaPro v 9.1.1.1.

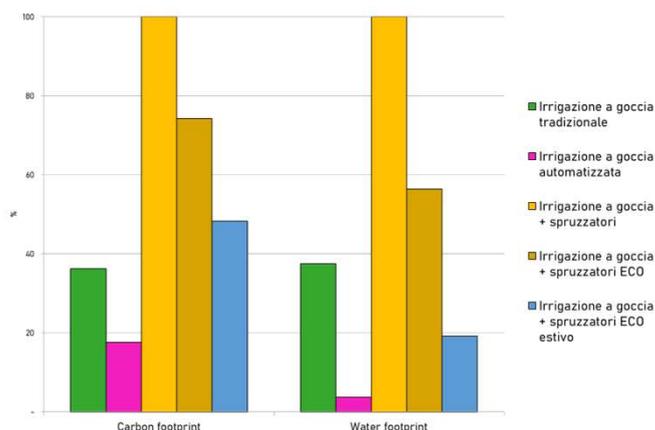
Database utilizzato: Ecoinvent 3.6

Periodo di riferimento: 2019-2021

RISULTATI

I risultati ottenuti dall'analisi LCA hanno evidenziato come i sistemi innovativi proposti dal Progetto ADAM e i relativi impatti ambientali sono guidati principalmente dalla risorsa idrica immessa nel sistema. Da un confronto percentuale, si identifica come caso peggiore quello che ha valore Massimo (100%) a cui si correlano gli altri scenari, identificando così la potenziale riduzione degli impatti nella scelta di un sistema rispetto ad un altro.

Se i sistemi di irrigazione a goccia con mini-sprinkler rappresentano gli scenari meno vantaggiosi dal punto di vista ambientale perchè utilizzano maggiori quantità di acqua e richiedono l'installazione di centraline e sistemi di controllo in campo, le modifiche ai protocolli di gestione dell'acqua permettono miglioramenti significative dell'impronta ambientale (-50% rispetto alla gestione tradizionale).



Oltre al vantaggio ambientale della gestione del vigneto tramite sistemi di irrigazione a goccia con mini-sprinkler ottimizzati, questo garantisce la protezione della pianta verso gelate e ondate di calore e permette di ottenere una resa maggiore (+5%), un incremento della qualità del prodotto uva (°Brix minore, acidità e pH maggiore) rispetto alla gestione tradizionale.

Se da una prima analisi lo scenario **irrigazione a goccia con mini-sprinkler** sembrasse svantaggioso, lo stesso scenario può rappresentare una valida soluzione per contrastare gli effetti negativi delle gelate tardive e delle ondate di calore oltre che a un sistema di gestione della risorsa acqua efficiente.



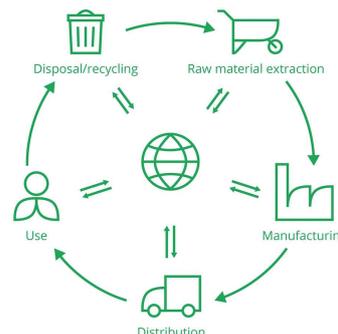
Visibile/near-infrared spectroscopy devices and wet-chem analyses for grapes (*Vitis vinifera* L.) quality assessment: an environmental performance comparison

INTRODUZIONE

La composizione della qualità dell'uva alla raccolta è uno dei fattori più importanti che determinano la futura qualità dell'uva. Misurando certi parametri qualitative del grappolo, è possibile determinare il tempo ottimale di raccolta assicurando la produzione di vini di alta qualità. Questi parametri sono ottenuti solitamente attraverso analisi chimiche che hanno dimostrato di essere lente, distruttive e di richiedere personale esperto qualificato, oltre a ciò non sembrano neanche essere dei metodi sostenibili a livello ambientale. Da un punto di vista di agricoltura di precisione, ci sono altre proposte molto più sostenibili per sostituire le tradizionali analisi chimiche e la relativa strumentazione da laboratorio, come ad esempio sistemi semplificati e portatili che lavorano secondo la spettroscopia vis-NIR garantendo la determinazione della qualità dell'uva

METODOLOGIA

Per determinare la sostenibilità delle analisi chimiche di laboratorio e dei dispositivi portatili è necessaria una metodologia consolidata. Il Life Cycle Assessment (LCA) ha l'obiettivo di valutare tutti i carichi ambientali connessi a un particolare prodotto o processo, dall'estrazione delle materie prime fino alla rimozione dei rifiuti. Questo metodo è stato sviluppato secondo due serie di standard internazionali: ISO 14040 e 14044. L'utilizzo della metodologia porterà alla valutazione dell'impatto ambientale dei metodi chimici e ottici, in questo modo si ottiene la soluzione più sostenibile.



CASI STUDIO: SPETTROSCOPIA DA BANCO DISPOSITIVO PORTATILE

L'obiettivo dello studio è quello di valutare l'impatto ambientale di due tipi di metodi usati nel settore vinicolo per identificare la qualità dell'uva: i metodi chimici e quelli ottici. Sono stati considerati tre principali parametri qualitativi. Il dosaggio degli zuccheri, determinato tradizionalmente da un refrattometro digitale; l'acidità totale analizzata utilizzando una titolazione volumetrica e il pH misurato grazie a un phmetro. La definizione dell'impatto ambientale è stata effettuata sia per i metodi chimici tradizionali (analisi distruttive), sia per la spettroscopia vis-NIR (analisi non distruttiva). Nello specifico, per le analisi non distruttive, sono state considerate due soluzioni: la spettroscopia da banco e un prototipo semplificato e portatile che incorpora dei sensori e viene utilizzato per misurare gli stessi tre parametri qualitativi, citati sopra. Nel dettaglio, lo studio LCA è stato effettuato seguendo questi aspetti:

Unità Funzionale: l'insieme di analisi fatte per ottenere i tre parametri qualitative

Confini di Sistema: dalla culla alla tomba

Applicazioni Geografica: Italia

Software Utilizzato: SimaPro v 9.1.1.1.

Database Utilizzato: Ecoinvent 3.6

Periodo di riferimento: 2021

I seguenti metodi sono stati analizzati:



1. ANALISI CHIMICHE
Titolatore automatico
pHmetro

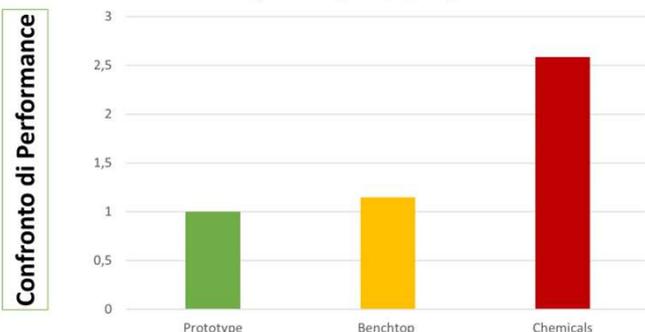
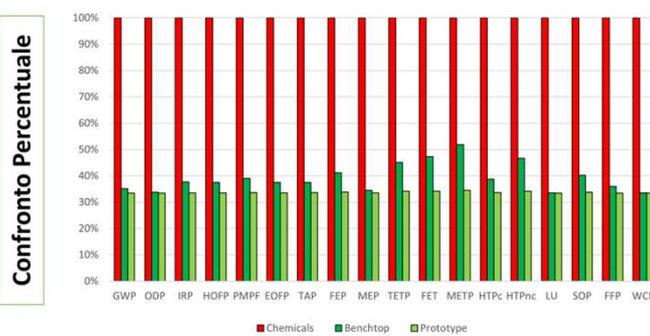


2. ANALISI OTTICHE
Strumento da banco
Strumento portatile



RISULTATI

I risultati che sono stati ottenuti dallo studio evidenziano come l'utilizzo dei reagenti durante le procedure delle analisi di laboratorio è il principale driver dell'impatto ambientale, mentre per quanto riguarda le analisi ottiche con i due tipi di strumenti, la fase di calibrazione è il fattore più impattante. Alla fine dello studio, è stato possibile definire il metodo ottico con l'utilizzo del prototipo la soluzione più sostenibile al fine di ottenere i tre parametri qualitativi. Nonostante ciò, lo studio non ha considerato la variabilità dei risultati dovuta alla performance dei due strumenti ottici, di conseguenza un'ulteriore osservazione è stata fatta, andando a normalizzare i risultati ottenuti rispetto a un fattore di performance.



In seguito a questa valutazione, i risultati hanno mostrato come le analisi ottiche con il prototipo portatile è ancora una volta la soluzione migliore per ottenere misurazioni molto più affidabili rispetto a quelle ottenute con lo strumento da banco