

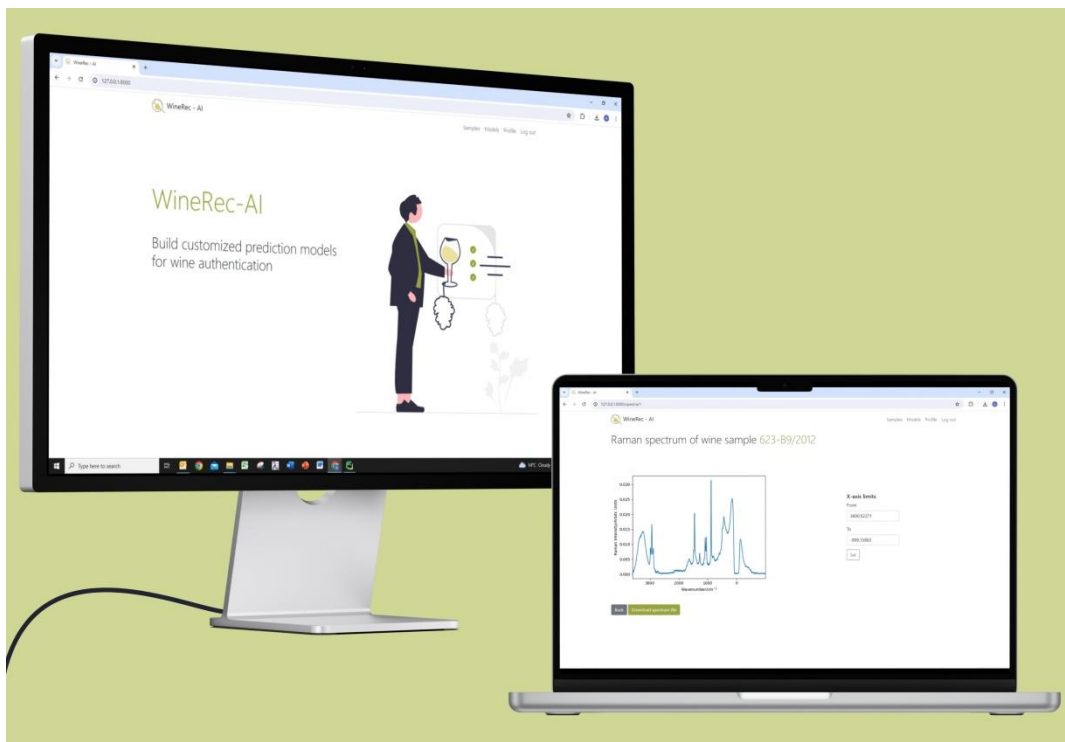
Prezentarea rezultatelor în vederea diseminării de către Autoritatea Contractantă

Contract nr. 651PED/2022
Cod proiect: PN-III-P2-2.1-PED-2021-1095

Recunoașterea amprentei vinului pe baza metodelor spectroscopice și a inteligenței artificiale (WineRec – AI)

În ciuda notorietății câștigate din cele mai vechi timpuri, vinul se află printre primele zece cele mai falsificate produse conform statisticilor UE. În plus, pe baza informației prezentate în raportul publicat în anul 2020 de către Oficiul Uniunii Europene pentru Proprietate Intelectuală (EUIPO), contrafacerea de băuturi spirtoase și de vinuri duce la o pierdere totală medie anuală a vânzărilor de aproximativ 5,2 miliarde euro, această sumă reflectându-se, de asemenea, și printr-o pierdere de peste 30.000 de locuri de muncă. În acest context, amploarea și întreaga gamă de implicații sociale, subsecvent generate, impun implementarea unor instrumente de control rapide și fiabile pentru autentificarea și controlul acestor bunuri. Din acest motiv, dezvoltarea unor abordări analitice bazate pe metode rapide, robuste și nu în ultimul rând având un cost redus reprezintă în prezent o prioritate pentru laboratoarele de cercetare și control la nivel global. Aceste criterii sunt îndeplinite cu succes de noile abordări, bazate pe date spectroscopice, cum ar fi $^1\text{H-NMR}$ sau Raman, în coroborare fie cu modele chemometrice avansate, fie cu Inteligența Artificială. În acest context, proiectul **WineRec – AI** a urmărit dezvoltarea unor noi instrumente de recunoaștere a vinului prin asocierea unor metode analitice rapide precum spectroscopiile $^1\text{H-NMR}$ și Raman cu tehnici avansate de prelucrare a datelor experimentale bazate pe diverși algoritmi de învățare automată. Criteriile investigate în cadrul prezentului proiect pentru diferențierea vinului au fost reprezentate de soiul strugurilor utilizați pentru obținerea vinului, originea geografică (i.e. țara și regiunea de producție), precum și anul recoltării.

Pe baza acestor modele de recunoaștere, a fost dezvoltată, optimizată și validată o nouă aplicație web pentru controlul autenticității vinului. Aplicația web reprezintă un instrument util și securizat pentru gestionarea bazei de date și pentru aplicarea modelelor de recunoaștere optimizate bazate pe tehnici de învățare automată pentru a prezice originea unor probe de vin necunoscute. Această soluție software reprezintă un rezultat de o relevanță particulară, în prezent necunoscându-se existența unui instrument similar care să permită dezvoltarea de noi modele de recunoaștere a originii vinurilor bazate pe utilizarea unor metode analitice rapide în coroborare cu algoritmi de Inteligență Artificială. Mai mult decât atât, aplicația web dezvoltată permite utilizatorilor autentificați să dezvolte noi modele de diferențiere bazate pe date experimentale de tip $^1\text{H-NMR}$ sau Raman, în funcție de opțiunile acestora, fără bariera expertizei tehnice, ci printr-o interfață intuitivă și prietenoasă.



Impactul acestui proiect s-a concretizat prin rezultate obținute pe diverse paliere, atât academice cât și de transfer tehnologic. Principalele categorii de rezultate au fost concretizate astfel:

1. Formare profesională a tinerilor cercetători prin contribuția rezultatelor proiectului într-un **capitol din teza de doctorat** a unei doctorande, membră în echipa de realizare a proiectului.
2. Realizarea unei **baze de date** cu aplicații în autentificarea vinurilor, conținând spectrele Raman și $^1\text{H-NMR}$ ale peste 100 probe de vin
3. Realizarea unei **aplicații web inovatoare pentru controlul autenticității vinului**, bazată pe modele de recunoaștere pentru diferențierea vinului. Modelele au fost construite utilizând Inteligența Artificială (AI) pentru prelucrarea datelor spectrale $^1\text{H-RMN}$ și Raman
4. Trimiterea unei **cereri de brevet** pentru invenția „*Procedură de discriminare a vinurilor în raport cu soiul strugurilor, originea geografică și anul de producție folosind date spectroscopice și algoritmi de învățare automată*”. Aceasta a primit numărul de înregistrare OSIM A/00131 din data de 25.03.2024
5. Realizarea unei **pagini web pentru promovare a aplicației dezvoltate** în cadrul Centrului de Transfer Tehnologic al INCDTIM Cluj-Napoca (<http://ro.itim-cj.ro/servicii/ctt-tehnologii/ctt-tehnologii-winerec-ai-solutie-software-pentru-controlul-autenticitatii-vinurilor/>)
6. Calitatea și noutatea internațională a rezultatelor obținute a permis diseminarea acestora în: **4 articole ISI** aflate în prima cuartilă (Q1 – Web of Science), **3 lecții invitate**, **3 prezentări orale** și **4 prezentări de tip poster**