



Precision Agriculture System to limit the impact on the environment, on health and on air quality of grape production



Life WineGrover Project LAYMAN REPORT

LIFE19 ENV/IT/000339





Las opiniones expresadas y la documentación facilitada en esta publicación son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan financieramente el proyecto.

The opinions expressed and documentation provided in this publication are the sole responsibility of the authors and do not necessarily reflect the views of the entities financially supporting the project.



Índice

Table of contents

Introducción /Introduction

Objetivos /Goals

Acciones y resultados/Actions and results

Recomendaciones /Advice

LAYMAN REPORT

LIFE19 ENV/IT/000339

Project title: “Precision Agriculture System to limit the impact on the environment, on health and on air quality of grape production”

Abbreviation: Life WineGrover

Reference:LIFE19 ENV/IT/000339

Coordinating beneficiary: University of Tuscia - Department for Innovation in Biological, Agro-food and Forest Systems (DIBAF).

Associated beneficiaries: Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria - Viticulture and Enology Research Centre (CREA-VE); Se.Te.L. – Servizi Tecnici Logistici s.r.l. (SETEL); LUISS Business Schools (LUISS BS); Wellness Telecom (WELLNESS); Smart City Cluster (SCC); Inova+ (INOVA+);

Total budget: 2,188,137 €

EU financial contribution: 1,203,275 €

Period: 1st Sep 2020 to 31st Oct 2023.



INTRODUCCIÓN

MENSAJE PRINCIPAL: La agricultura y el cambio climático están estrechamente relacionados; la agricultura es una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y, al mismo tiempo, está expuesta y es vulnerable a las condiciones meteorológicas extremas y al cambio climático. El desarrollo de estrategias de adaptación para mitigar los efectos del cambio climático será de la máxima importancia para la sostenibilidad y competitividad futuras de todos los sectores agrícolas, en particular la viticultura y la vinicultura, sectores socioeconómicos importantes en muchas regiones europeas.

INTRODUCTION

KEY MESSAGES: *Agriculture and climate change are closely linked; agriculture is one of major sources of greenhouse gas (GHG) emissions and at the same time is exposed and vulnerable to extreme weather and climate change. The development of adaptation strategies to mitigate climate change impacts will be of foremost relevance for the future sustainability and competitiveness of all agricultural sectors, on behalf of viticulture and winemaking - important socioeconomic sectors in many European regions.*

MARCO POLÍTICO

El tratamiento de la sostenibilidad en el contexto europeo pone de relieve el peso que el sector agroalimentario puede desempeñar en este reto. Está surgiendo la necesidad de transformar el sistema agroalimentario en pro de la salud de las personas, los animales, las plantas y el medio ambiente mediante la potenciación del enfoque ONE HEALTH alcanzable a través del aumento de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, la salud del medio ambiente, el suelo y la tierra, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios mediante transiciones ecológicas y digitales. Las medidas concretas para transformar el sector agrícola se apoyan principalmente en la Política Agraria Común (PAC), el Pacto Verde Europeo, la Estrategia "de la Granja a la Mesa" y la Estrategia de Biodiversidad.

POLICY FRAMEWORK

Sustainability issues in the European context highlight the weight that the agribusiness sector can play in this challenge. Emerging is the need for the transformation of the agrifood system for the health of people, animals, plants and the environment through the enhancement of the ONE HEALTH approach achievable through increased biodiversity, ecosystem services, environmental, soil and land health, food safety and sustainability of agrifood systems by ecological and digital transitions. Concrete measures to transform the agricultural sector are mainly supported by the Common Agricultural Policy (CAP), the European Green Deal, the Farm to Fork Strategy, and the Biodiversity Strategy.



Farming strategies

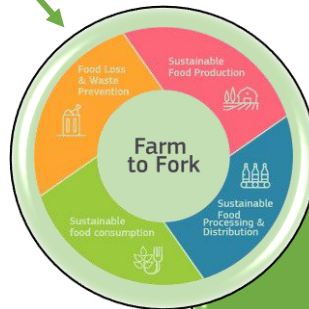
Ecosystems services

PRECISION MANAGEMENT

CONSERVATIVE AGROECOSYSTEMS



GREEN
DEAL



'Farm to fork'



Carbon farming

VITICO₂LTURE

Proyecto Life WineGrover

El proyecto LIFE WineGrover tiene su origen en un consorcio de 6 socios transnacionales de 3 países europeos diferentes, coordinado por la Universidad de Tuscia en colaboración con CREA-Consejo de Investigación en Agricultura y Análisis de Economía Agrícola - Centro de Viticultura y Enología (Arezzo), Luiss Business School, Inova+ - Servicios de Innovación (Portugal), Smart City Cluster-Asociación Empresarial Multisectorial Innovadora para las Ciudades Inteligentes (España), SETEL Servizi Tecnici Logistics Srl (Italia), Wellness Telecom S. L. (España). Está dirigido a autoridades regionales, nacionales y europeas; asociaciones sectoriales; institutos de investigación; viticultores y agricultores en general; cooperativas; consultores; e industrias de maquinaria agrícola.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

DIPARTIMENTO DI INNOVAZIONE
NEI SISTEMI BIOLOGICI, AGROALIMENTARI
E FORESTALI



Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria

Luiss
Business
School

SeTeL

INOVA+



Wellness
TechGroup

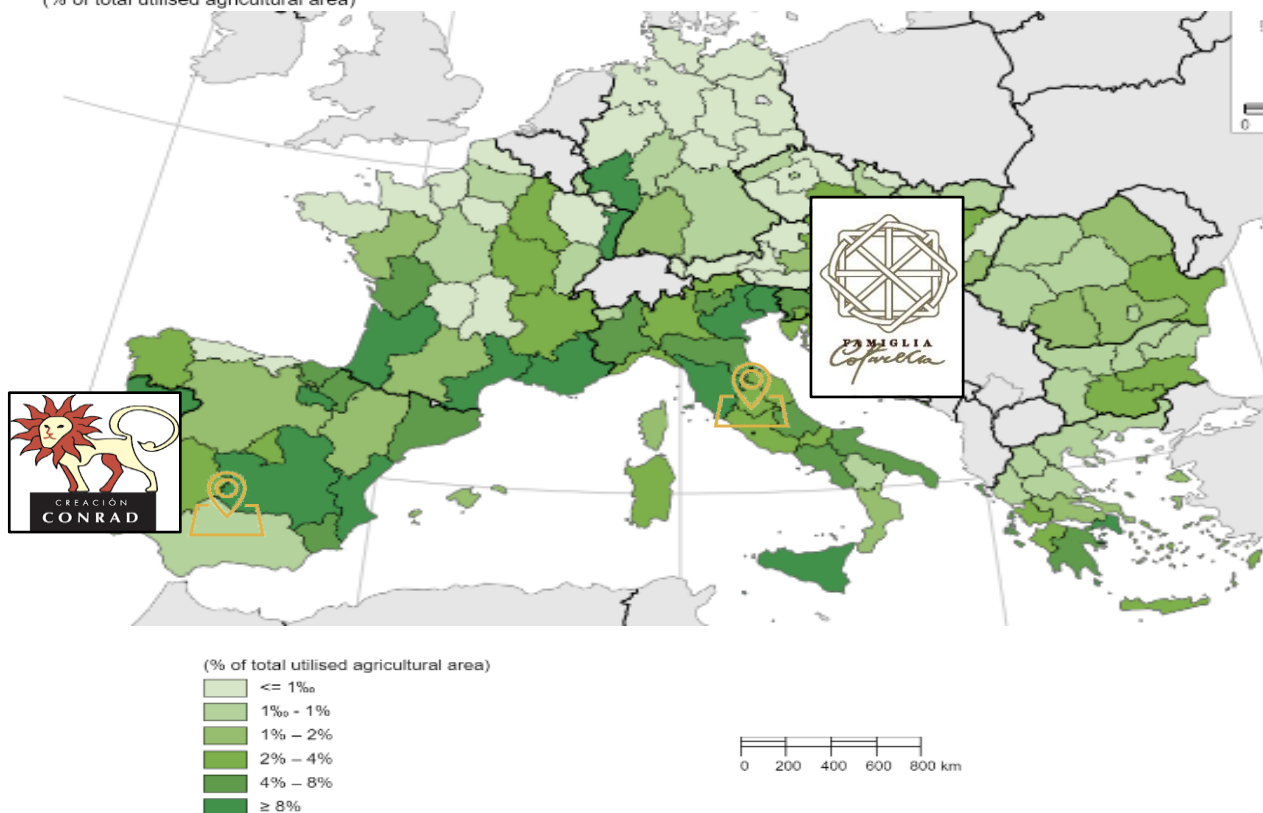


SmartCity
Cluster

The Life WineGrover Project

The LIFE WineGrover project originates from a consortium of 6 transnational partners from 3 different European countries, coordinated by the University of Tuscia in partnership with CREA-Council for Research in Agriculture and Analysis of Agricultural Economics – Viticultural and Enology Centre (Arezzo), Luiss Business School, Inova+ - Innovation Services (Portugal), Smart City Cluster-Asociacion Empresarial Multisectorial Innovadora para las Ciudades Inteligentes (Spain), SETEL Servizi Tecnici Logistics Srl (Italy), Wellness Telecom S. L. (Spain). It is aimed at regional, national and European authorities; sector associations; research institutes; winegrowers and farmers in general; cooperatives; consultants; and agricultural machinery industries.

Map1: Area under vines, by NUTS2 regions, 2020
(% of total utilised agricultural area)



Proyecto Life WineGrover

OBJETIVO GENERAL

El objetivo es encontrar soluciones nuevas y estratégicas para todo el sector vitivinícola, explotando tecnologías IoT (Internet de las cosas) innovadoras destinadas a activar la viticultura de precisión para reducir el impacto medioambiental de la viticultura.

Luiss
Business
School

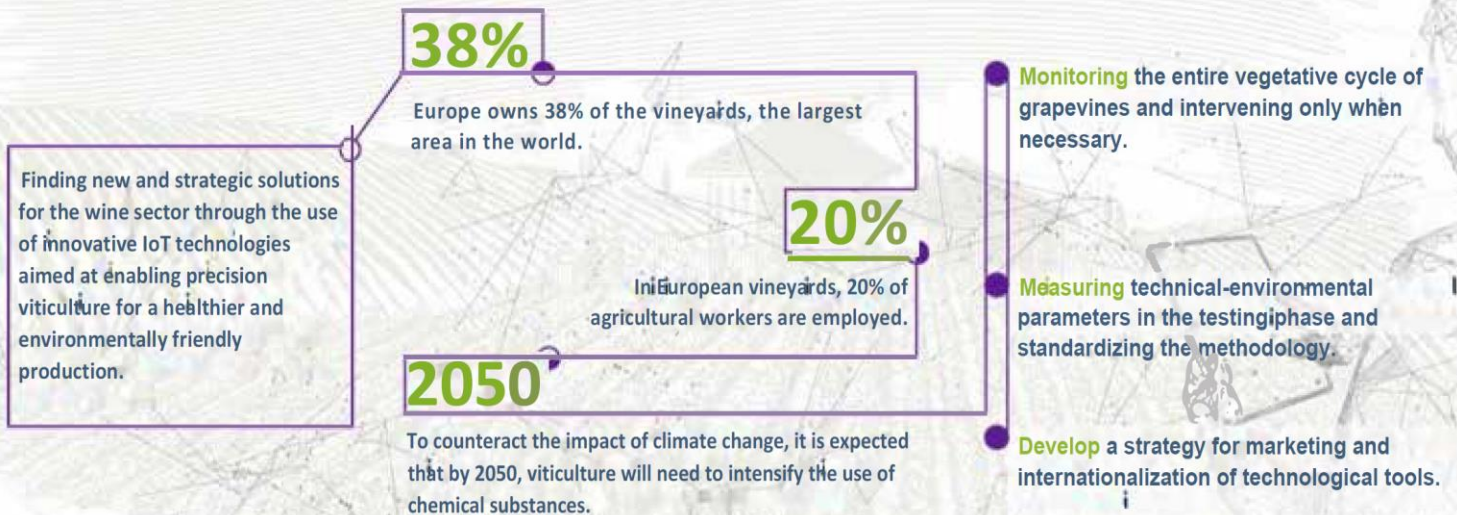


The Life WineGrover Project

MAIN OBJECTIVE

The objective is to find new, strategic solutions for the entire wine-growing sector, operating innovative IoT (Internet of things) technologies aimed at activating precision wine-growing to reduce the environmental impact of wine-growing.

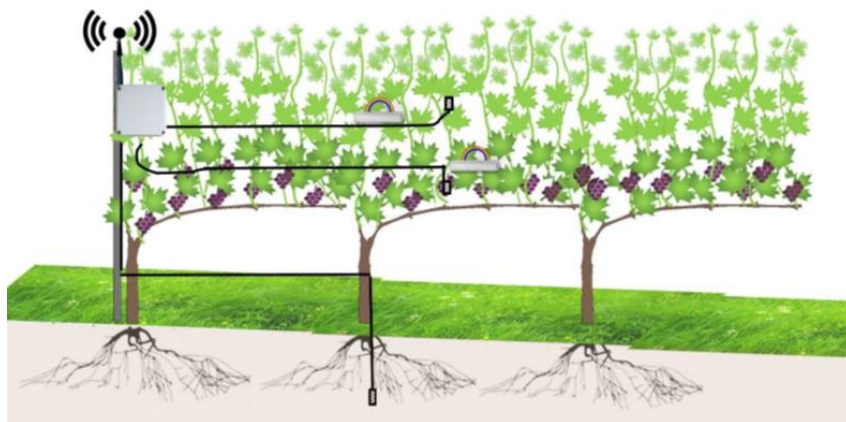
Luiss
Business
School



Las acciones del proyecto Life WineGrover

1. VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

La adaptación al cambio climático es uno de los principales retos a los que se enfrenta el sector vitivinícola. Las estrategias de adaptación, tanto a corto como a largo plazo, deben basarse en condiciones del lugar donde se apliquen para promover una adaptación específica al contexto. Debe adoptarse un enfoque de abajo hacia arriba para evaluar la vulnerabilidad climática local y las características de retención de agua del suelo.



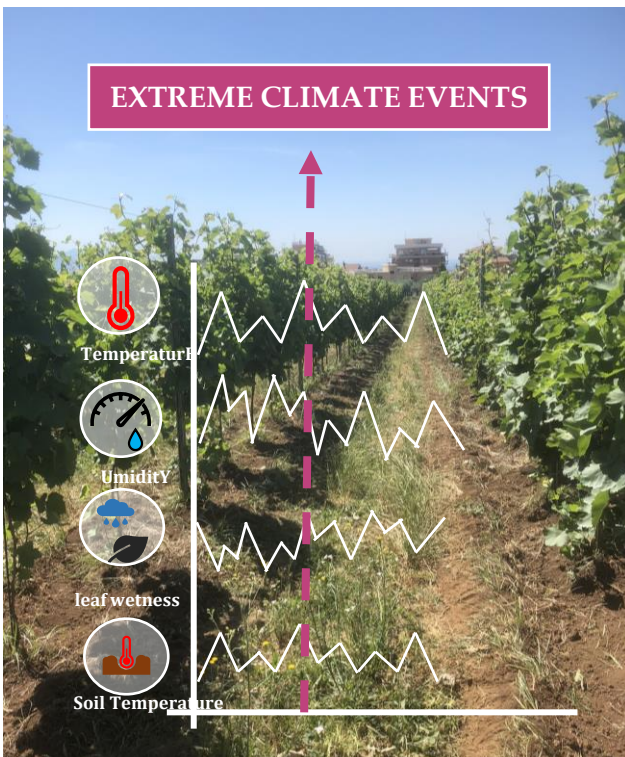
WINEGROVER TIENE
COMO OBJETIVO LA
INTRODUCCIÓN DE UN
MODELO DE
INNOVACIÓN
PROYECTADO HACIA
UNA VITICULTURA QUE
NO SÓLO SEA
CONSERVADORA Y
SOSTENIBLE SINO
INNOVADORA Y
AMBIENTALMENTE
COMPETITIVA BASADA
EN EL CONOCIMIENTO
DEL MEDIO FÍSICO DEL
VIÑEDO Y DEL SISTEMA
VIÑA/SUELO

Previamente a la definición de las estrategias de cultivo a adoptar, es necesario llevar a cabo una caracterización específica del sitio y de los datos climáticos funcionales para determinar la frecuencia de los eventos extremos responsables de los fenómenos foto-oxidativos y estudios pedológicos también funcionales a la evaluación del déficit hídrico.

The Life WineGrover project actions

1. CLIMATE VULNERABILITY AND ADAPTATION STRATEGIES

Adaptation to climate change is a major challenge facing the viticulture sector. Adaptation strategies in both the short- and long term must be place-based to promote a context-specific adaptations are essential. A bottom-up approach must be adopted to assess local climate vulnerability and soil water retention characteristics.



**« WINEGROVER
HAS AS A GOAL
THE INTRODUCTION OF
A MODEL
OF INNOVATION
PROJECTED TOWARDS
A VITICULTURE
THAT IS NOT ONLY
CONSERVATIVE AND
SUSTAINABLE
BUT INNOVATIVE AND
ENVIRONMENTALLY
COMPETITIVE
BASED ON KNOWLEDGE
OF THE PHYSICAL
ENVIRONMENT OF THE
VINEYARD AND THE
BIOLOGICAL
SYSTEM
VINE/SOIL »**

Las acciones del proyecto Life WineGrover

2. Propuesta de IoT para monitorizar el microclima del viñedo y el rendimiento de la vid

IoT describe cómo, en el mundo real, las cosas físicas se integran en el mundo digital de bits y bytes. En WineGrover se ha utilizado una red de plataformas de sensores múltiples terrestres para monitorizar el microclima en la canopia, los racimos y el suelo, mientras que dos prototipos de drones terrestres y aéreos se utilizan para monitorizar el rendimiento de la vid, según mediciones de campo no destructivas de senescencia foliar, intercambios gaseosos, eficiencia fotoquímica utilizadas para la calibración y validación de datos.

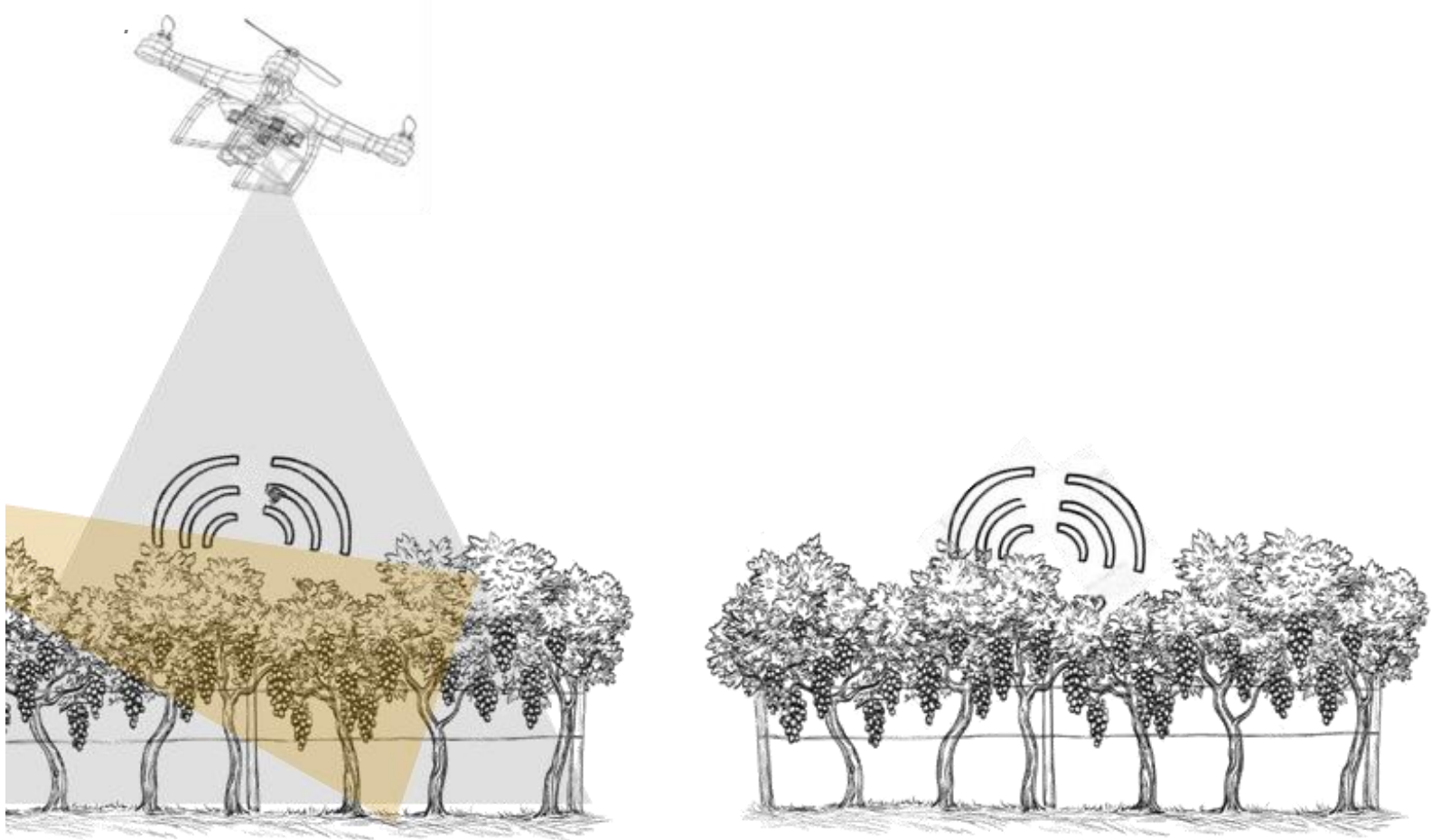
**Por una
viticultura
conservadora
que innova en la
tradición**



The Life WineGrove project actions

1. IoT proposal for monitoring vineyard microclimate and vine performance

IoT describes how in the real world, physical things are integrated into the digital world of bits and bytes. In WineGrover a networking of ground multiple sensors platforms have been used for monitoring microclimate in canopy, bunches, and soil, while two prototypes of terrestrial and aerial drones use for monitoring vine performance, according to not destructive field measurement of leaf senescence, gas exchanges, photochemical efficiency used for data calibration and validation.



Las acciones del proyecto Life WineGrover

The Life WineGrover project actions

Actividades de diseminación/ *Dissemination*

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y AUDIOVISUAL/ TECHNICAL AND AUDIO-VISUAL DOCUMENTATION

Uno de los pilares del proyecto ha sido la publicación de documentación práctica actualizada para facilitar la adopción de técnicas sostenibles y la transición digital. Para ello, se han publicado artículos científicos en revistas de alto impacto, además de artículos técnicos en revistas del sector, comunicaciones orales y pósters en congresos y conferencias. Como resumen del proyecto, se ha producido un audiovisual educativo sobre los beneficios de las técnicas de viticultura sostenible y de precisión en el marco del proyecto LIFE WineGrover, con información práctica sobre cómo aplicarlas en el campo. Está disponible en el sitio web: <https://winegrover.eu/>

One of the pillars of the project has been the publication of practical up-to-date documentation to facilitate the adoption of sustainable techniques and digital transition. To this end, scientific articles in high impact journals have been published, and in addition technical articles in industry magazines, oral communications and posters at congresses and conferences. As a summary of the project, an educational audio-visual has been produced regarding the benefits of sustainable and precision viticultural techniques within the framework of the LIFE WineGrover project, with practical information on how to apply them in the field. It is available at the website: <https://winegrover.eu/>



 [EL ESPAÑOL de Málaga](#)



 [CharryTV Ronda](#)

ACCIONES CON MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y REPRESENTANTES DEL SECTOR/ ACTIONS WITH THE MEDIA AND SECTOR REPRESENTATIVES

- ▶ Canal Sur TV ▶ <https://lnkd.in/dGRSXX-z>
- ▶ CharryTV Ronda ▶ <https://lnkd.in/dU53ggTU>
- ▶ Diario ABC ▶ <https://lnkd.in/dAFG9fPD>
- ▶ SER ▶ <https://lnkd.in/dU53ggTU>
- ▶ EL ESPAÑOL de Málaga ▶ <https://lnkd.in/dxHzaGq5>
- ▶ Diario SUR ▶ https://lnkd.in/dC_iMJMk
- ▶ La Opinión de Málaga ▶ <https://lnkd.in/dxmnXRjM>
- ▶ Grupo Joly ▶ <https://lnkd.in/dsRHQUrf>
- ▶ Publicaciones del Sur, S. A. ▶ <https://lnkd.in/dU7Kxdy7>
- ▶ Europa Press ▶ <https://lnkd.in/d-RkM4HN>

ACCIONES DE DISEMINACIÓN/ DISSEMINATION ACTION

A nivel nacional, las acciones de comunicación han dado lugar a unos 1.000 contactos. A nivel internacional, los miembros del proyecto se han reunido con expertos de diferentes países de la UE, que han conocido de primera mano las aportaciones realizadas por el proyecto LIFE WineGrover. Alrededor de 2.000 personas han participado en formación presencial a través de diversos cursos, jornadas de campo y congresos celebrados en el marco del proyecto.

At the national level, communication actions have resulted in an estimated 1.000 contacts. At the international level, project members have met with experts from different EU countries, who have gained first-hand knowledge of the contributions brought by the LIFE WineGrover project. Around 2,000 people have participated in face-to-face training through various courses, field days, and congresses held within the framework of the project.



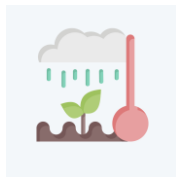
Las acciones del proyecto Life WineGrover

The Life WineGrover project actions

3. RESULTADOS / RESULTS

DESTACADOS / HIGHLIGHTS

- Entre las acciones prioritarias y las prácticas agronómicas estratégicas para adaptarse al cambio climático y limitar los impactos sobre la producción vitícola, es fundamental disponer de más datos, más conocimientos por hectárea para ajustar las estrategias de gestión a la evaluación de las características edafoclimáticas a escala local (viñedo).
- *Among the priority actions and strategic agronomic practices for adapting to climate change and limiting impacts on vine production, a more data, more knowledge per hectare are needed to adjust the management strategies to the assessment of pedo-climatic features at the local (vineyard) scale is fundamental.*



- Las **ALTERACIONES CLIMÁTICAS** preliminares identificadas en las áreas territoriales de los dos viñedos piloto (Italia Central y Andalucía, España) han sido útiles para definir las estrategias agronómicas adoptadas están dirigidas a mejorar la resiliencia de la práctica vitícola en términos de: (i) resistencia a la sequía; (ii) mantenimiento de la eficiencia fotoquímica y la capacidad de almacenamiento de carbono de *Vitis vinifera* L., (iii) protección de los recursos ambientales (aire, agua); (iv) mantener la cantidad de producción y al mismo tiempo garantizar los estándares de calidad para mejorar la competitividad del sector vitivinícola.
- The preliminary climatic alterations identified in the territorial areas of the two pilot vineyards (Central Italy and Andalusia Spain) have been useful to define the agronomic strategies adopted are aimed at improving the resilience of the viticultural practice in terms of: (i) drought resistance; (ii) maintenance of the photochemical efficiency and carbon storage capacity of *Vitis vinifera* L., (iii) protection of environmental resources (air, water); (iv) maintain the quantity of production and at the same time guarantee quality standards to improve the competitiveness of the wine sector.*



- Existen tres estrategias de gestión agronómica para contrarrestar los efectos inducidos de las alteraciones climáticas:

Defoliación temprana (ELR);

Fertilización órgano-mineral (OMN);

Aplicación de Harina de Basalto ® (FF).

- There are three agronomic management strategies to counteract the induced effects of climate alterations:*

Early defoliation (ELR);

Organo-Mineral Fertilization (OMN);

Application of Basalt Flour ® (FF).



- Entre los resultados, la clasificación del microclima del viñedo piloto italiano (finca Famiglia Cotarella - Umbría - Italia central) en los tres años estudiados por el proyecto Life WineGrover.
- *Among findings the classification of the microclimate for the Italian pilot vineyard (Famiglia Cotarella farm– Umbria – Central Italy) in the three years studied by the Life WineGrover project.*

	2021	2022	2023
Growing season dry days (rainfall \leq 1mm) (n)	82%	94%	71%
Growing season climate	Warm	Warm	Warm
Night temperature	Cool	Temperate	Warm



▪ **ESTRATEGIA DE ELIMINACIÓN PRECOZ DE LAS HOJAS/ *EARLY LEAF REMOVAL STRATEGY***

La eliminación de las hojas maduras durante la floración (BBCH 065) - inicio del cuajado (BBCH 071) conlleva una reducción de la compacidad del racimo y una mejora de la relación superficie/volumen de las bayas. Además, a nivel fisiológico, provoca un cambio en la demografía foliar (dosel con hojas jóvenes) con hojas que deben completar su desarrollo durante las fases de crecimiento de las bayas. Las plantas de Chardonnay defoliadas respondieron a periodos de estrés abiótico moderado con un mejor rendimiento fotoquímico, mientras que en condiciones de estrés abiótico elevado activan mecanismos de evitación del estrés que conducen al cierre estomático. El comportamiento anisohídrico típico de Chardonnay CV es mantenido por el ELR y resulta en un mejor rendimiento fisiológico bajo condiciones de estrés hídrico moderado y una mejor recuperación del rendimiento fotoquímico y químico del intercambio gaseoso bajo condiciones limitantes en comparación con las vides con comportamiento típicamente isohídrico (baja tolerancia al estrés múltiples veranos).

Removal of mature leaves during flowering (BBCH 065) - beginning of fruit set (BBCH 071) leads to a reduction in bunch compactness and an improved berry surface-to-volume ratio. Also, on a physiological level it brings about a change in leaf demography (canopy with young leaves) with leaves that must complete their development during the berry growth phases. Defoliated Chardonnay plants responded to periods of moderate abiotic stress with better performance photochemical performance, whereas under conditions of high abiotic stress they activate stress avoidance mechanisms that lead to the stomatal closure. The typical anisohydric behavior of CV Chardonnay is maintained by the ELR and results in better physiological performance under moderate water stress conditions and better recovery of photochemical and chemical performance gas exchange under limiting conditions compared to vines with typically isohydric behavior (low stress tolerance multiple summers).

▪ ESTRATEGIA DE NUTRICIÓN ÓRGANO-MINERAL/ *ORGANO-MINERAL NUTRITIO STRATEGY*

En condiciones muy secas y calurosas, el tratamiento con OMN contribuyó a aumentar la concentración de pigmentos fotosintéticos y a retrasar la senescencia de las hojas. Aumentó el índice de área foliar. En cuanto a la respiración del suelo, mantuvo niveles bajos de TSR y preservó la fertilidad del suelo al disminuir el CO₂ anual liberado por el suelo, en comparación con la gestión convencional ordinaria del viñedo. De hecho, el tratamiento OMN funcionó como una estructura esponjosa debido a su composición (> SOM humificado). Aumentó la capacidad hídrica disponible de las plantas, reteniendo el agua en el suelo (es decir, el efecto esponja), e influyó en lo que esto implicaba para la gestión del agua. Los tratamientos con OMN reducen progresivamente el agua útil para la microbiota, lo que disminuye su actividad y limita la cantidad de CO₂ liberada.

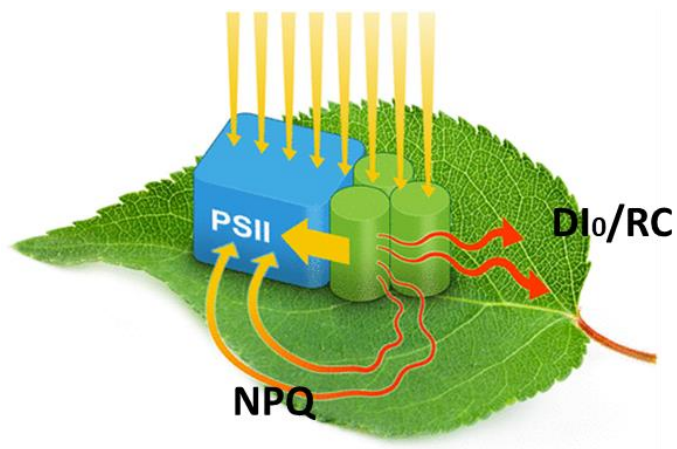
Under very dry and hot conditions, the OMN treatment concurred to increase concentration of photosynthetic pigments, delay leaf senescence. It increase leaf area index. Regarding soil respiration it maintained low TSR levels and preserved soil fertility by decreasing the annual CO₂ released from the soil, regarding to ordinary conventional management of vineyard. In fact, the OMN treatment worked as a sponge-like structure due to its composition (>humified SOM). It increased the plants' available water capacity, retaining water in the soil (i.e., the sponge effect), and it influenced what this implied for water management. OMN treatments gradually reduce the water that is useful for microbiota, which decreases their activity and limits the amount of CO₂ released.



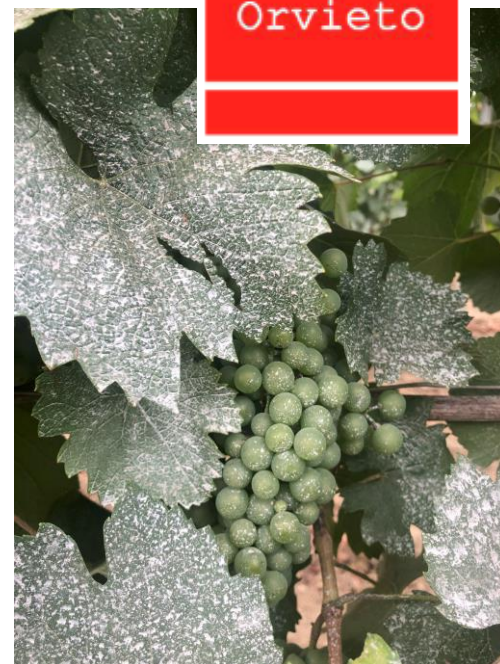
▪ **ESTRATEGIA DE APLICACIÓN DE HARINA DE BASALTO®**
/ BASALT FLOUR APPLICATION STRATEGY

La materia prima utilizada para la producción de Harina de Basalto® procede del yacimiento de Castel Viscardo (TR). Se trata de una roca volcánica básica, de estructura microcristalina vítrea, que no contiene sílice cristalina libre, minerales de amianto ni otras sustancias nocivas para el medio ambiente o la vida animal, y es respetuosa con las abejas y otros insectos útiles. El producto tiene un pronunciado efecto hidrófugo, una mejor defensa contra los ataques de plagas fúngicas y proporciona una barrera física de protección contra los ataques de insectos (por ejemplo, ovideponentes). El producto se distribuye en la superficie de la hoja: suministra inmediatamente y durante un largo periodo de tiempo los elementos minerales que contiene y contribuye a la protección de la planta tanto directamente, al formar una barrera física, como indirectamente, al favorecer un engrosamiento de los tejidos principalmente por el ácido silícico.

The Basalt from Orvieto is a basic rock of volcanic effusive nature containing naturally occurring mineral elements, such as silica, alumina, potassium and calcium. The Basalt Powder, due to its physical structure and mineralogical composition, as well as providing a good quantity of silicon, essential for the life of the plants, it forms a natural protective barrier on leaves and fruits, acting as a physical barrier, forming a thin patina, which thanks to its hygroscopic characteristics, can act as a insect repellent by mean of mechanical action, and as a dehydrating, by drying the outer part of the plants and thus reducing the risks of proliferation and development of pests. This patina does not interfere in the gas exchange of the plant.



<https://dx.doi.org/10.1021/acs.jpcllett.0c00486?ref=pdf>



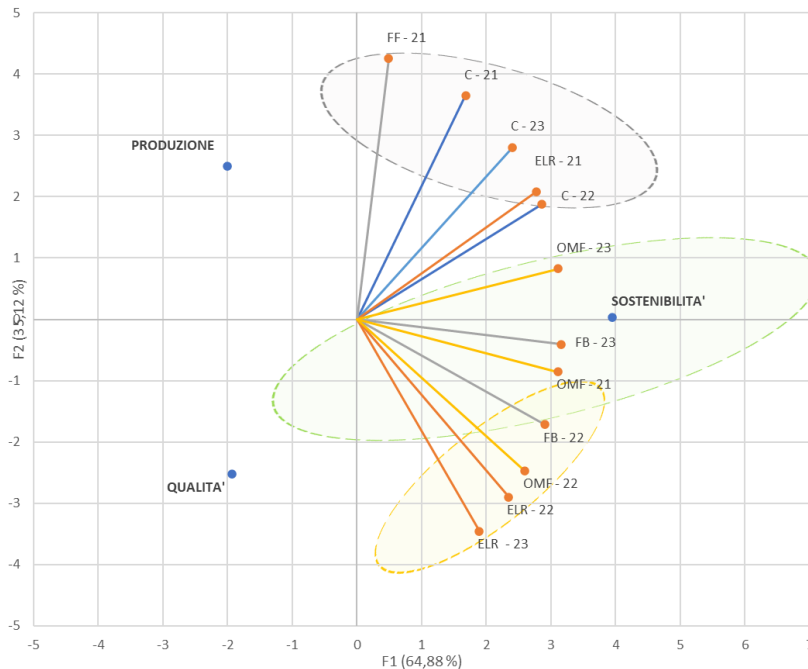
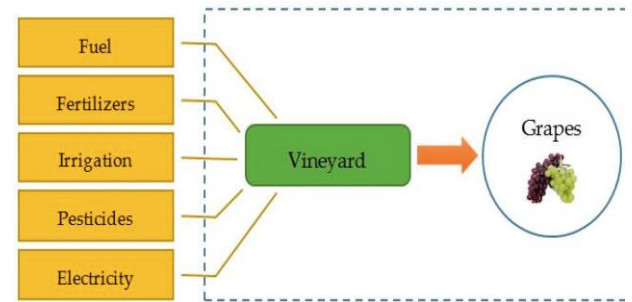
La aplicación del tratamiento con harina de basalto dio lugar a una mayor concentración de pigmentos fotosintéticos y, bajo estrés abiótico moderado, a un retraso en la senescencia de las hojas. El recubrimiento hidrófugo no interfiere en el intercambio gaseoso, que se mantiene de medio a alto durante los periodos de estrés hídrico moderado. Bajo condiciones severamente limitantes responde mejorando el rendimiento fotoquímico en términos de eficiencia en el uso de la energía luminosa.

Basalt flour treatment resulted in a higher concentration of photosynthetic pigments and under moderate abiotic stress it delay leaf senescence. The water-repellent patina does not interfere with gas exchange, which remains medium to high during periods of moderate water stress. Under severely limiting conditions it responds by improving photochemical performance in terms of light energy use efficiency.

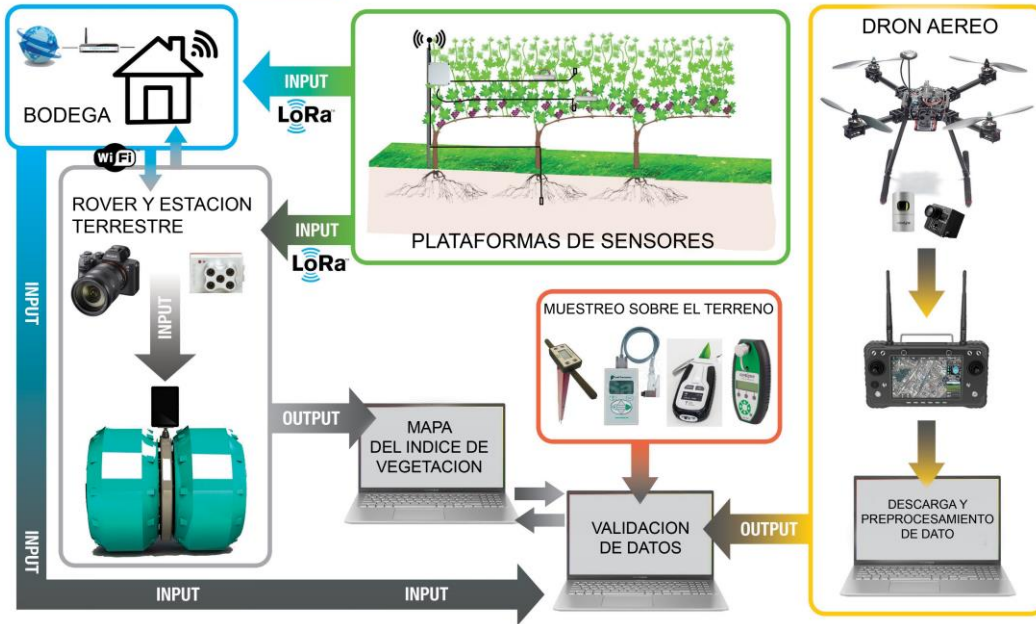
▪ **EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA (Software SIMAPRO) / LIFE CYCLE ASSESMENT (SIMAPRO Software)**

En el proyecto LIFE WineGrover, el estudio de evaluación del ciclo de vida del viñedo de producción también se llevó a cabo utilizando la metodología de ACV, regulada por las normas UNI EN ISO 14040:2006 y UNI EN ISO 14044:2018 y realizada mediante el uso del software SIMAPRO. Los inventarios de análisis se basan en datos primarios recogidos a través de cuestionarios realizados en la bodega. La base de datos de referencia utilizada por el software es Ecoinvent 3.3. Los impactos y daños medioambientales se caracterizaron a diferentes niveles de detalle mediante el método de evaluación ReCiPe 2016. En años más cálidos y secos, la sostenibilidad de la producción de vino es mejor cuando se aplica harina de basalto y fertilización organomineral. La ELR mejora la calidad de las bayas.

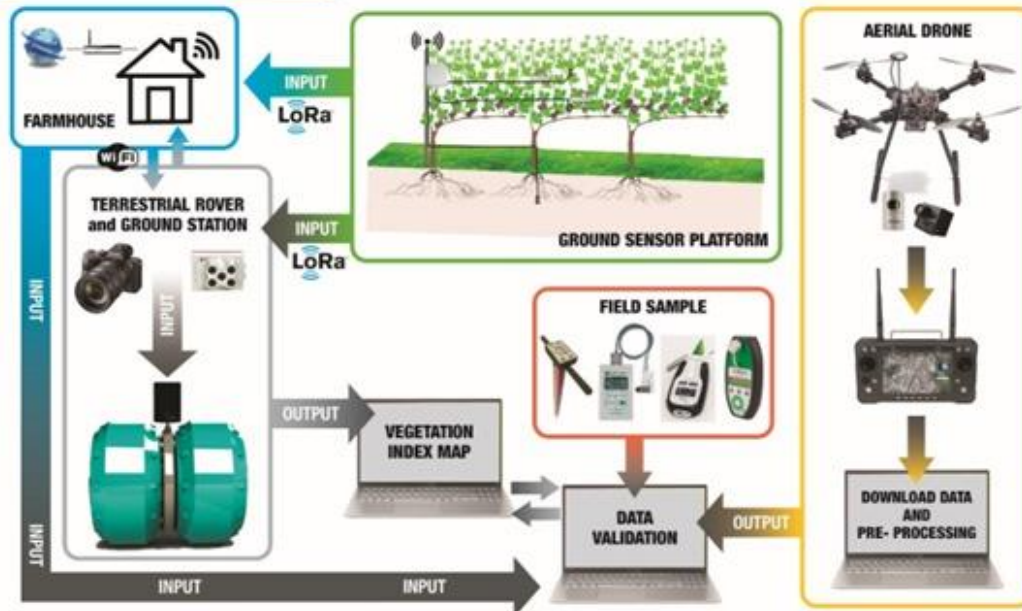
LCA is a powerful tool that allows evaluation of the environmental performances of a product, service or process. In LIFE Wine Grover it has been performed according to UNI EN ISO 14040:2006 and UNI EN ISO 14044:2018 procedure and using SIMAPRO Software. Innovative management strategies were investigated through the Life Cycle Assessment (LCA) method. LCA analysis is based on trial systems implemented in a pilot area located in central Italy. Yet, in the agri-food sector, quantitative (i.e., product yields) and qualitative (i.e., product traits) sides are closely linked to the sustainability of production systems. Accordingly, in a second step trade-offs between sustainability, productivity and quality of the innovative strategies were further evaluated through a multi-parametric evaluation.



PROTOTIPO DE SISTEMA



SYSTEM PROTOTYPE

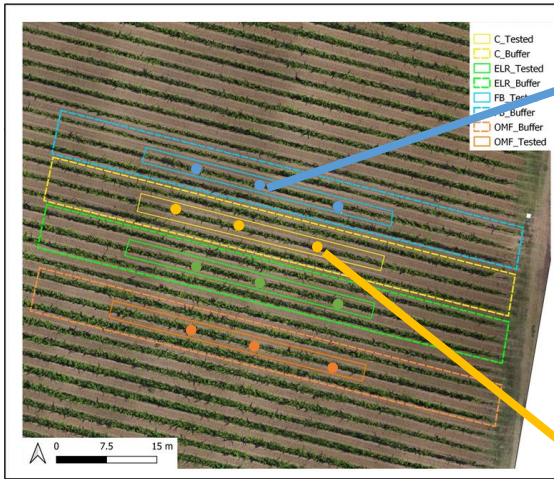
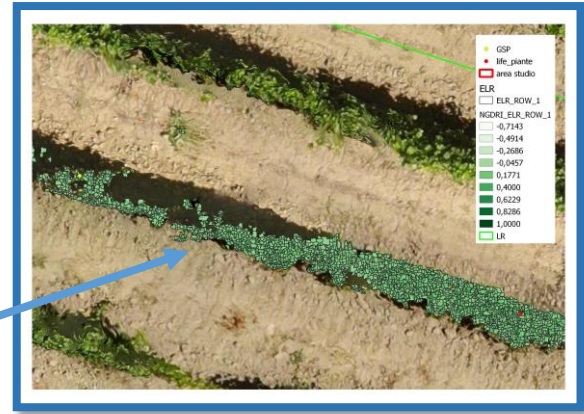


▪ **EMPLEO DE DRONES PARA CARTOGRAFIAR EL RENDIMIENTO DE LA VID/ USING DRONES TO MAP VINE PERFORMANCE**

AERIAL DRONE.



HORIZONTAL VISION OF CANOPY



**TERRESTRIAL
DRONE
→
VERTICAL VISION
OF CANOPY**

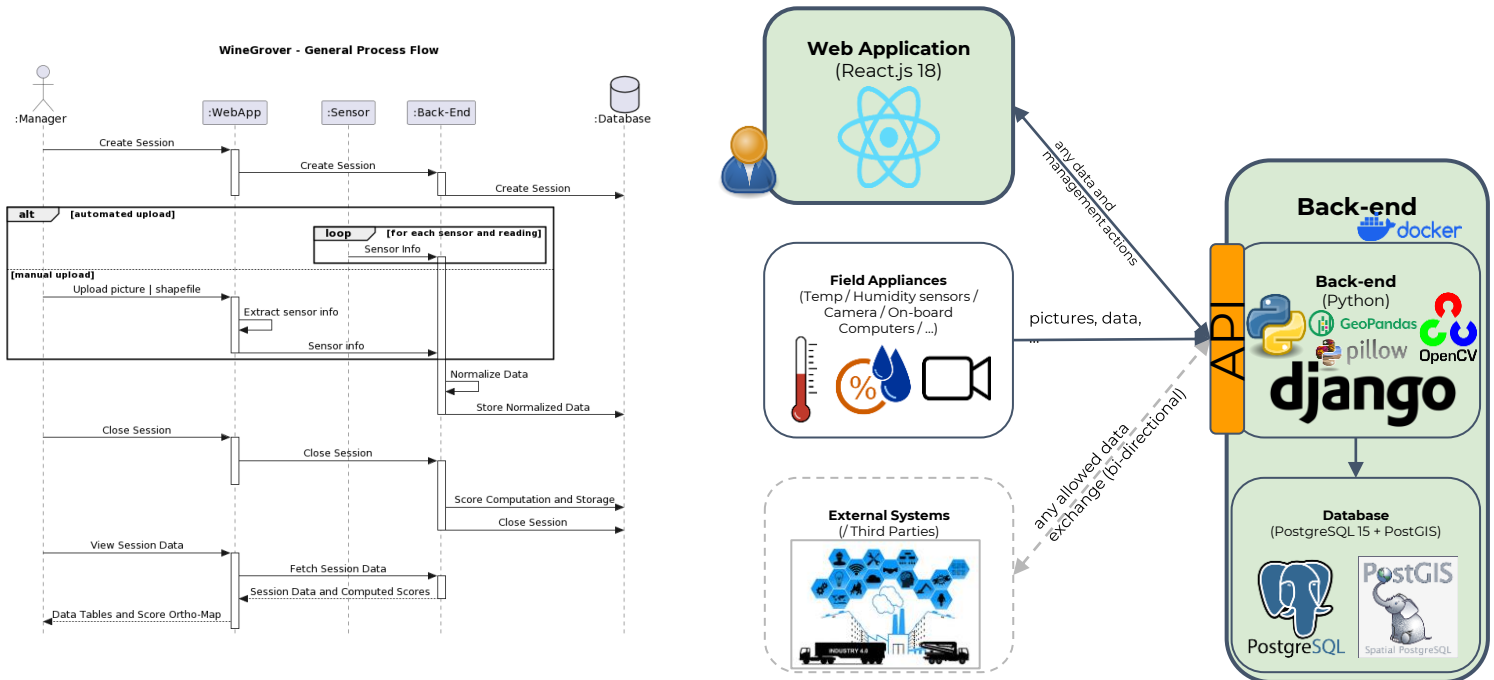


▪ FUSIÓN DE DATOS/ DATA FUSION

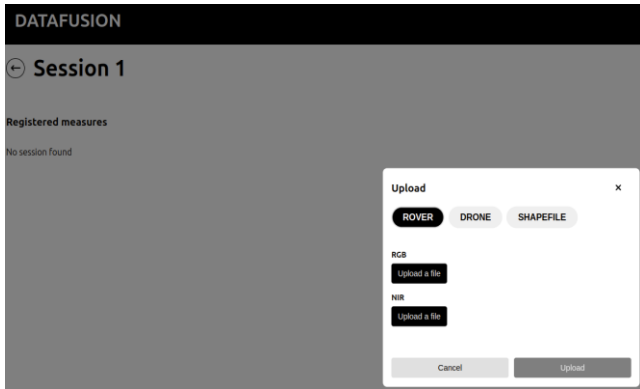
La fusión de datos es un proceso que combina distintas fuentes de datos para generar información coherente y útil. Puede incluir la agregación, transformación y unificación de datos para eliminar duplicados o errores. El objetivo de la fusión de datos es obtener una visión completa y precisa para apoyar las decisiones y el análisis.

Data fusion is a process that combines different data sources to generate coherent and useful information. This can include aggregation, transformation, and unification of data to eliminate duplicates or errors. The goal of data fusion is to obtain a comprehensive and accurate view to support decision-making and analysis.

DATA FUSION - ADOPTED APPROACH



DATA FUSION



DATAFUSION

Session 1

Registered measures

ID	Type	Latitude	Longitude	Index
2	CH_FF	42.64747294651313	12.249594946498991	340.5
3	CH_FF	42.64743890849908	12.249751234260648	362.8
4	CH_FF	42.6474987137851	12.249473094137512	390.5
5	CH_FF	42.647492552060015	12.249501247397852	360.8
6	CH_FF	42.64747629100501	12.249575363086633	350.8
7	CH_FF	42.64748167017021	12.249552108486162	371.5
8	CH_FF	42.64748699990117	12.249530594631036	352
9	CH_FF	42.64750577340924	12.249435980472914	389.5

DATAFUSION

Session 1

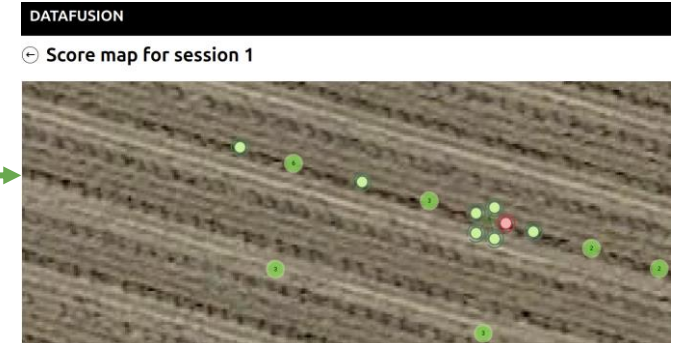
Registered measures

ID	Type	Latitude	Longitude	Index
1	CH_FF	42.647501942938156	12.249450018049554	312.9
2	CH_FF	42.64747294651313		340.5
3	CH_FF	42.64743890849908		362.8
4	CH_FF	42.6474987137851		390.5
5	CH_FF	42.647492552060015		360.8
6	CH_FF	42.64747629100501		350.8
7	CH_FF	42.64748167017021	12.249552108486162	371.5
8	CH_FF	42.64748699990117	12.249530594631036	352

Close session

Closing the session will no longer allow measurements to be uploaded and the scores will be calculated

Cancel Confirm



Las acciones del proyecto Life WineGrover

The Life WineGrover project actions

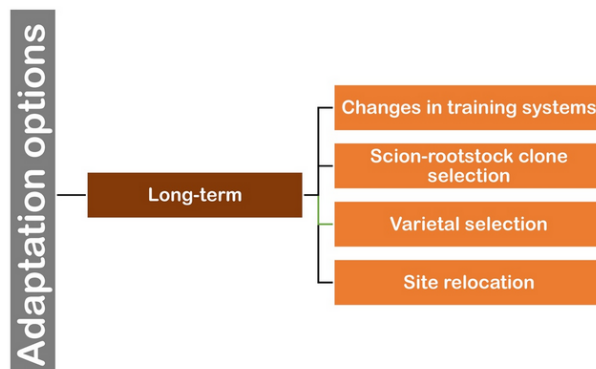
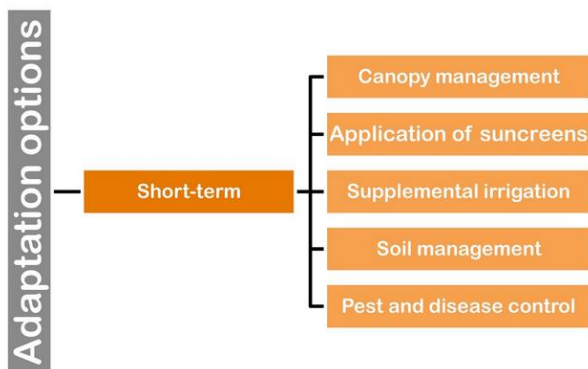
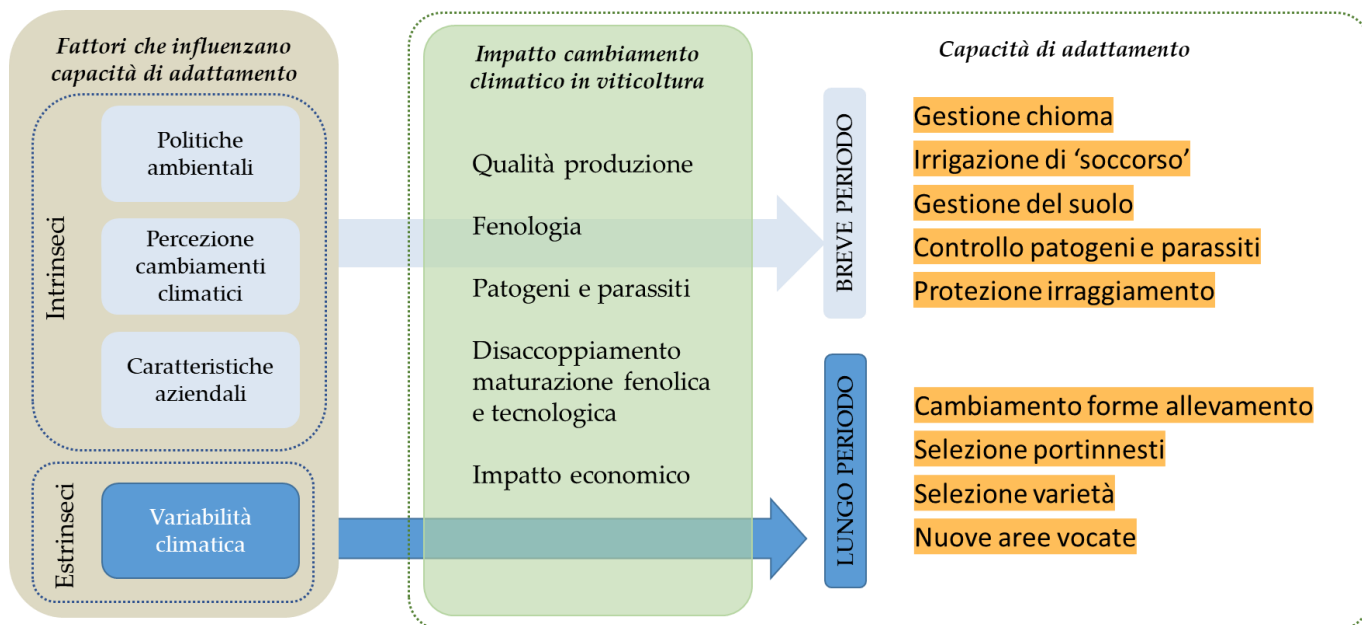
4. RECOMENDACIONES / *RACCOMANDATIONS*

INDICADORES RECOMENDADOS/ *RECOMMENDED INDICATORS*

- Suelo: perfil, textura, granulometría, profundidad, análisis químico, porosidad, potencial hídrico, formas del agua del suelo - contenido de agua gravitacional, capilar e higroscópica.
- *Soil: profile, texture, soil depth, chemical traits, porosity, soil water potential, soil water content, soil water forms - gravitational, capillary and hygroscopic water content.*
- Zonificación microclimática: índices elitérmicos de Huglin (HI), índice de Winkler (IW - GDD), temperatura media de la estación vegetativa-productiva, índices para el balance hídrico como los índices de sequía (DI), índice de noches frescas (CI) e índices para la evaluación de eventos extremos relacionados con las temperaturas máximas diarias (superiores a 25 y 30°C).
- *Microclimate zoning: Huglin's Heliothermic Index (HI index); Winkler's Growing Degree Days (GDD); Jones' Average Growing Season Temperature (AvGST); Water balance indices such as the Drought Index (DI); Cool night index (CI); extreme thermal event in term of day (n) with maximum daily temperature exceed 25 and 30 °C.*
- Indicadores de rendimiento fisiológico a partir de instrumentos de detección proximal: conductancia estomática, contenido en clorofila de las hojas, eficiencia fotoquímica, índice de balance hídrico.
- *Physiological performance indicators by proximal sensing tools: conductance, chlorophyll leaf content, photochemical efficiency, water balance index, crop water stress index.*
- Los indicadores de rendimiento fisiológico de los instrumentos de teledetección se centran en diferentes propiedades de la vegetación y proporcionan información sobre la biomasa, la superficie foliar y la salud de las plantas, basándose en cálculos de diferentes bandas del espectro electromagnético. Algunos de los indicadores aplicados en viticultura son: índices de vegetación ajustados al suelo (SAVI, MSAVI, OSAVI); índice de diferencia verde-rojo normalizado (NGRDI), índice de diferencia de vegetación normalizado (NDVI) que proporciona una evaluación más completa de la salud y productividad de la vegetación, índice de reflectancia fotoquímica (PRI) que proporciona información sobre la eficiencia fotoquímica de la planta, índice de estrés hídrico (CWSI) que define las condiciones de estrés hídrico a las que están sometidas las plantas.
- *Physiological performance indicators by remote sensing tools focus on different properties of the vegetation and provide information about biomass, leaf area and health of the plant, based on calculations of different bands of the electromagnetic spectrum. Some indicators applied in viticulture are soil adjusted vegetation indices (SAVI, MSAVI, OSAVI); normalized green-red difference index (NGRDI), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) provides a more comprehensive assessment of vegetation health and productivity, Photochemical Reflectance Index (PRI), crop water stress index (CWSI) to assess abiotic stressor condition in the canopy.*
- El sector vitivinícola debe aplicar medidas de adaptación adecuadas a corto y largo plazo para hacer frente a los efectos del cambio climático, sobre todo planificando estrategias apropiadas a escala local, especialmente en las regiones que sufrirán los impactos más negativos.
- *Suitable adaptation measures need to be applied by the winemaking sector to face climate change impacts, mainly by planning adequate strategies at local scale, particularly in regions that will experience the most adverse impacts.*

ACCIONES RECOMENDADAS/ *RECOMMENDED ACTIONS*

- Las medidas de adaptación a corto plazo -dentro del periodo vegetativo de la vid- pueden considerarse una estrategia de protección primaria contra el cambio climático y suelen centrarse en amenazas específicas. Estas medidas suelen implicar cambios en las prácticas de gestión.
- Short-term adaptation measures - defined as vineyard interventions that can be applied within a grapevine growing season - can be considered as a primary protection strategy against climate change and are commonly focused on specific threats. These measures generally imply changes in management practices.*



ACCIONES RECOMENDADAS / RECOMMENDED ACTIONS

- Durante el proyecto LIFE WINEgROVER, se controlaron los niveles de emisiones de CO₂ procedentes de la biota del suelo y se observó que las emisiones son menores en la tesis OMN que en la gestión ordinaria (convencional) de la explotación. El uso de abonos OMN conduce a una menor liberación de CO₂ a la atmósfera y, en consecuencia, a un mejor almacenamiento del mismo CO₂ en el suelo. (Cirigliano et.al.2023).
- *During the LIFE WINEgROVER project, the levels of CO₂ emission by the soil biota were monitored and it was observed that the emissions are lower in the OMN thesis than in the Control thesis. Thus, the use of OMN fertilizer leads to a lower release of CO₂ into the atmosphere and consequently to a better storage of the same CO₂ in the soil. (Cirigliano et.al.2023).*
- El seguimiento de las emisiones de CO₂ de la biota del suelo se realizó de forma continua con un sondeo cada hora durante toda la estación. El pico máximo de emisiones de CO₂ se produce durante las 05:00 - 06:00 horas y continúa hasta las 08:00 horas, cuando se observa un descenso drástico de las emisiones. Por lo tanto, analizando las emisiones de CO₂, el mejor momento para regar, con el fin de limitar el estrés hídrico durante la estación estival, es al final de la franja horaria 05:00 - 08:00 horas; de esta forma conseguimos prolongar la fase de mejor actividad de la biota y por lo tanto de la planta. (Cirigliano et.al.2023)
- *The CO₂ emission by the soil biota were monitored continuously with a survey every hour for the duration of the season. We observed that the maximum peak of CO₂ emissions occurs during the 05:00 - 06:00 hours and continues until 08:00 hours when a drastic drop in emissions is observed. Therefore, the best time to irrigate, to limit water stress during the summer season, is at the end of the 05:00 - 08:00 time slot; in this way we are able to extend the phase of best activity of the biota and therefore of the plant. (Cirigliano et.al.2023).*
- Debido a la reducida rentabilidad económica de las pequeñas explotaciones, los beneficios económicos son esenciales; sin embargo, hay que añadir que la viticultura de precisión también proporciona beneficios medioambientales potenciales. Los beneficios económicos se refieren a una reducción general de los costes de producción, debida principalmente a una gestión adecuada de los insumos de cultivo (reducción de pesticidas y fertilización) y a un aumento de la productividad de las explotaciones. El mayor beneficio económico se observa en la reducción de los costes laborales y el ahorro de combustible.
- *Due to the low economic performance of smallholdings, (demonstrated) economic benefits are essential; however, it should be added that PV also provides potential environmental benefits. The economic benefits involve a general reduction of production costs, especially due to the correct management of crop inputs (reduction of pesticides and nitrogen) and an increase in productivity of the farm. The major economic benefit is recorded in the decrease in labor costs and the cost saving of fuel.*

ACCIONES RECOMENDADAS/ RECOMMENDED ACTIONS

- La caracterización específica del lugar es una herramienta preliminar para la aplicación de la viticultura de precisión. Aunque se dispone comercialmente de instrumentos de vigilancia climática con modelos de predicción, la gestión de los viñedos específica del lugar debe basarse necesariamente en datos recogidos a escala local y calibrados a esa escala.
- *Site-specific measures are the key to PV. Although climate monitoring instruments with forecasting models are commercially available, site-specific vineyard management must necessarily be based on proximal and/or remote sensing data collected at a local scale and calibrated on that scale.*
- Las políticas agrícolas nacionales son una de las que más influyen en la adopción de la agricultura de precisión. Además de los beneficios potenciales para el medio ambiente, la fotovoltaica puede contribuir a aumentar la competitividad y rentabilidad de las pequeñas y medianas explotaciones, especialmente a través de una mayor eficiencia; por lo tanto, las políticas agrícolas deben apoyar la acción colectiva. Sin embargo, un impulso político para la adopción de la FV no siempre es suficiente. La producción de productos de alto valor añadido también puede ser una opción prometedora para las pequeñas explotaciones.
- *National agricultural policies have one of the most influential impacts on PA adoption. In addition to the potential environmental benefits, PA can contribute to higher competitiveness and profitability of small and medium-sized farms mostly due to their increased efficiency; therefore, agricultural policies should support collective actions (Vecchio et al., 2020). However, a policy-based push itself in PA adoption is not always enough. Production of high value-added products can also be a promising option for small-scale farms.*

