



# VFARM

## Vertical Farming Sostenibile

### D1.5 REPORT ANNUALE



<b>Acronimo:</b>	<b>VFARM</b>
<b>Titolo completo:</b>	<b>Vertical Farming sostenibile</b>
<b>Codice progetto:</b>	<b>2020ELWM82</b>
<b>Finanziamento</b>	<b>PRIN</b>
<b>Coordinatore:</b>	<b>Università di Bologna</b>
<b>Inizio del progetto:</b>	<b>8 Maggio, 2022</b>
<b>Durata del progetto:</b>	<b>36 mesi</b>

	<b>Caratteristiche documento</b>
<b>Titolo del documento</b>	<b>LINEE GUIDA</b>
<b>Work Package:</b>	<b>WP1</b>
<b>Partner responsabile:</b>	<b>Università di Bologna, Università di Torino, Università di Napoli, Università di Padova</b>
<b>Autori principali:</b>	<b>University of Bologna and University of Turin</b>
<b>Altri autori:</b>	<b>Ilaria Zauli, Giuseppina Pennisi, Francesco Orsini</b>
<b>Numero di pagine:</b>	<b>9</b>

## Consorzio Progetto

No.	Abbreviazione istituzione	Nome esteso istituzione
1	<b>UNIBO</b>	ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
2	<b>UNINA</b>	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
3	<b>UNITO</b>	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO
4	<b>UNIPD</b>	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA



# INDICE DEI CONTENUTI

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	5
1.1 Obiettivi principali del progetto .....	5
<b>2. REPORT DELLE ATTIVITA' ANNUALI .....</b>	5
Risultati attesi .....	5
2.1 Vertical farms sperimentalni .....	5
2.2 Produzione scientifica .....	5
2.3 Brevetti e contratti .....	6
<b>3. IMPATTO SOCIALE DEL PROGETTO .....</b>	6
3.1 Impatto su PMI e Stakeholder .....	6
3.2 Formazione di studenti e operatori .....	6
3.3 Disseminazione .....	7
<b>4. STRUTTURA E COORDINAMENTO DEL PROGETTO .....</b>	7
4.1 Work Packages e responsabili .....	7
4.2 Modalità di integrazione tra le unità di ricerca .....	7
4.3 Diagramma PERT .....	7
4.4 GANTT Chart .....	8
4.4 Deliverables principali .....	8
<b>5. RENDICONTAZIONE DELLE RISORSE FINANZIARIE .....</b>	10
5.1 Risorse approvate per unità di ricerca .....	10
5.2 Risorse utilizzate per annualità .....	10
<b>6. CONTATTI DI PROGETTO .....</b>	10



8 maggio 2023

## 1. INTRODUZIONE

Il progetto VFarm – Vertical Farming sostenibile (CUP: J33C20002350001) è un progetto PRIN (progetti di ricerca di rilevante interesse nazionale) finanziato nell’ambito della call 2020. Il progetto mira all’identificazione di strategie innovative per il vertical farming, implementando un approccio interdisciplinare che integra orticoltura e fisiologia vegetale con applicazioni negli ambiti dell’ingegneria e delle scienze economiche ed ambientali. Il progetto mira a definire le caratteristiche ottimali di sistemi di coltivazione e controllo climatico, adattando le tecnologie alle diverse specie coltivate e consentendo di progettare unità di coltivazione modulari ed adattabili a diversi contesti in città italiane. Inoltre, promuove collaborazioni tra le università partner e aziende operanti nel settore per consentire un rapido trasferimento delle conoscenze generate, permettendo infine l’identificazione e la validazione delle soluzioni tecnologiche ottimali per l’implementazione del vertical farming in Italia.

VFarm è coordinato dall’Università di Bologna e ha come partner l’Università di Napoli, l’Università di Torino e l’Università di Padova.

### 1.1 Obiettivi principali del progetto

Gli obiettivi specifici del progetto sono:

- Studiare l’adattabilità di 7 tipologie di prodotti al vertical farming (WP2)
- Progettare soluzioni tecnologiche ottimali in termini di sistemi di coltivazione, gestione della luce e controllo del clima (WP3)
- Valutare la sostenibilità, sociale, ambientale ed economica delle vertical farms tramite analisi del ciclo di vita (LCA, LCC e S-LCA) e con riferimento all’uso delle risorse (energia, acqua e nutrienti) (WP4)
- Definire le tecnologie ottimali, integrandole sia a vertical farms di piccola scala realizzate all’interno di container sia a quelle a grande scala realizzate all’interno di magazzini industriali (WP5).

## 2. REPORT DELLE ATTIVITA’ ANNUALI

### Risultati attesi

#### 2.1 Vertical farms sperimentalni

Saranno sviluppati modelli di vertical farm su scala micro (<3 m<sup>3</sup>), mini (3-30 m<sup>3</sup>) e large (>30 m<sup>3</sup>), con l’obiettivo di testare soluzioni tecnologiche e operative adattabili a differenti contesti.

#### 2.2 Produzione scientifica

Sono previsti 12 articoli su riviste ISI, distribuiti tra il 2022 e il 2025, consolidando il ruolo del consorzio come leader nella ricerca internazionale sul vertical farming.



## 2.3 Brevetti e contratti

La generazione di 2 brevetti e la stipula di almeno 9 contratti di collaborazione con imprese testimonieranno l'impatto innovativo e applicativo del progetto (Figura 1).



Figura 1 Risultati attesi Vfarm (M12) – 8 maggio 2023

## 3. IMPATTO SOCIALE DEL PROGETTO

### 3.1 Impatto su PMI e Stakeholder

Il progetto prevede una forte collaborazione con le PMI, attraverso il rilascio di licenze sui brevetti sviluppati e il coinvolgimento attivo di stakeholders nei workshop (Figura 2).

### 3.2 Formazione di studenti e operatori

Oltre 300 studenti universitari saranno formati su tecnologie e metodologie di vertical farming, mentre almeno 240 agricoltori e operatori parteciperanno ai workshop.



### 3.3 Dissemination

Gli eventi di disseminazione raggiungeranno almeno 5.000 partecipanti dal vivo e 5.000 utenti online, contribuendo alla sensibilizzazione su tecnologie agricole innovative e sostenibili.

## Impatto sociale di VFarm



Figura 2 Impatto sociale Vfarm (M12) – 8 maggio 2023

## 4. STRUTTURA E COORDINAMENTO DEL PROGETTO

### 4.1 Work Packages e responsabili

**WP1:** Coordinamento generale (Lead: UNIBO)

**WP2:** Studio di adattabilità delle colture (Lead: UNIPD)

**WP3:** Sviluppo di tecnologie (Lead: UNINA)

**WP4:** Analisi di sostenibilità, policy e mercato (Lead: UNIBO)

**WP5:** Progettazione di tipologie di vertical farm (Lead: UNITO)

**WP6:** Disseminazione e valorizzazione dei risultati (Lead: UNIPD)

### 4.2 Modalità di integrazione tra le unità di ricerca

La collaborazione tra unità sarà facilitata da strumenti condivisi di gestione, riunioni periodiche di coordinamento e piattaforme per lo scambio dei dati.

### 4.3 Diagramma PERT

La struttura temporale delle attività è rappresentata nel diagramma di PERT, che evidenzia le relazioni di interdipendenza e i momenti critici per il raggiungimento degli obiettivi progettuali (Figura 3).

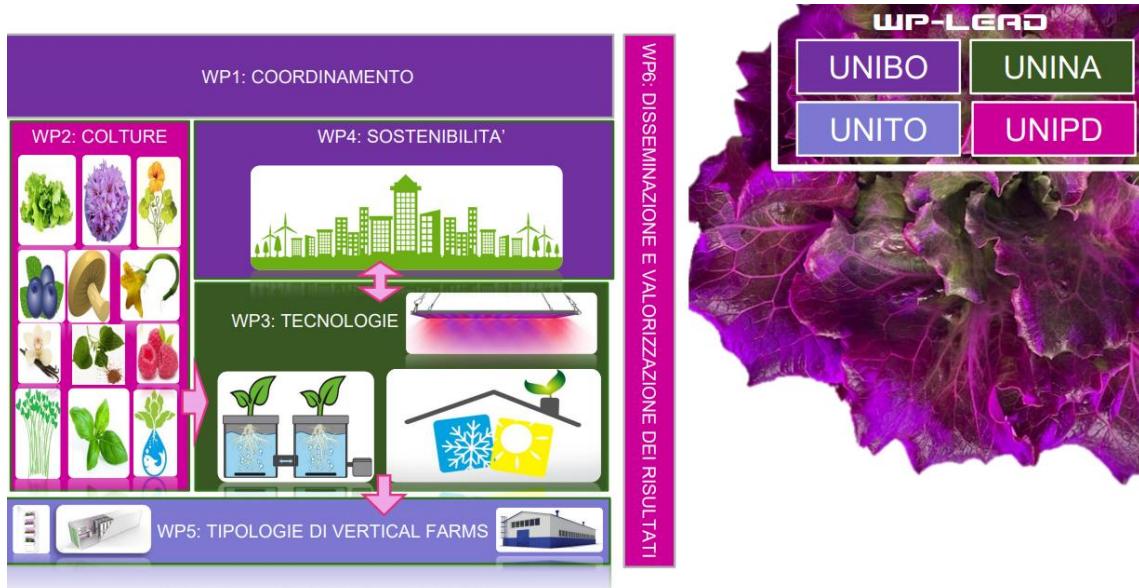


Figura 3 Diagramma PERT Vfarm (M12) – 8 maggio 2023

#### 4.4 GANTT Chart

Il GANTT chart definisce la tempistica delle principali attività progettuali, consentendo il monitoraggio dei progressi e la gestione delle scadenze (Figura 4).

#### 4.4 Deliverables principali

In questa fase del progetto, le Deliverables principali e le relative scadenze su cui si concentrano le attività sono:

- **D1.1:** Project Management Framework (Giu 2022)
- **D1.2:** Consortium Agreement (Ago 2022)
- **D1.3:** Data Management Plan (Ott 2022)
- **D1.4:** Project Evaluation and Quality Control Framework (Ott 2022)
- **D1.5:** Yearly Activity Report and Financial Statement (Apr 2023)
- **D4.1:** Methodological Framework for Eco-efficiency Assessment and Data Collection Sheets (Ott 2023)
- **D6.1:** Dissemination Plan (Ago 2022)
- **D6.2:** Project Website (Ott 2022)

Questi deliverables sono fondamentali per assicurare un avvio strutturato e coordinato delle attività progettuali e costituiscono la base per la successiva implementazione tecnica e scientifica delle attività previste.



	2022				2023				2024				2025					
	jun	aug	oct	dec	feb	apr	jun	aug	oct	dec	feb	apr	jun	aug	oct	dec	feb	apr
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
<b>WP1 Project management</b>																		
T1.1. Technical coordination & reporting	1.1																	
T1.2. Legal and contractual management		1.2	1.3															
T1.3. Financial, admin & reporting																		
T1.4. Evaluation and quality assurance					1.4		1.5					1.6					1.7	
<b>WP2 Adaptability of 7 crop systems</b>																		
T2.1 Leafy Vegetables and herbs																	2.1	
T2.2 Microgreens																	2.2	
T2.3 Edible flowers																	2.3	
T2.4 Spices																	2.4	
T2.5 Berries																	2.5	
T2.6 Mushrooms																	2.6	
T2.7 Aquaponics																	2.7	
<b>WP3 Technological solutions</b>																		
T3.1 Growing systems																	3.1	
T3.2 Artificial lighting																	3.2	
T3.3 Plasma technologies																	3.3	
T3.4 Sensors																	3.4	
T3.5 Climate management																	3.5	
<b>WP4 Ecoefficiency, policy and market assessment</b>										4.1		4.2	4.3					
T4.1 Eco-efficiency assessment									4.1									
T4.2 Social and market analysis													4.4					
T4.3 Policy assessment																	4.5	
<b>WP5 VFarm typologies</b>																		
T5.1 Shipping container-type vertical farms																	5.1	
T5.2 Warehouse-type vertical farm																	5.2	
<b>WP6 Dissemination and exploitation</b>																		
T6.1 Dissemination plan and tools	6.1	6.2																
T6.2 Scientific dissemination																	6.4	
T6.3 Public communication																	6.5	
T6.4 Life cycle Inventories transfer to ILCD																	6.3	
T6.5 Technological knowledge transfer																	6.6	

#### Deliverables:

D1.1 Project Management Framework	Jun 22	D4.1 Methodological framework for eco-efficiency assessment and data collection sheets	Oct 23
D1.2 Consortium Agreement	Aug 22	D4.2 LCI for food production in vertical farms	
D1.3 Data Management Plan	Oct 22	D4.3 Eco-efficiency assessment report	
D1.4 Project Evaluation and Quality Control Framework	Oct 22	D4.4 Social and market analysis report	
D1.5 Yearly activity report and financial statement	Apr 23	D4.5 Scenarios and policy briefs	
D1.6 Yearly activity report and financial statement		D5.1 Guidelines for container-type vertical farm	
D1.7 Consolidated evaluation report		D4.1 Guidelines for warehouse-type vertical farm	
D2.1 Exp report on vertical farming of vegetables and herbs		D6.1 Dissemination plan	Aug 22
D2.2 Exp report on vertical farming of microgreens		D6.2 Project web site	Oct 22
D2.3 Exp report on vertical farming of edible flowers		D6.3 LCI transfer to ILCD	
D2.4 Exp report on vertical farming of spices		D6.4 6 Scientific articles and ISHS symposium	
D2.5 Exp report on vertical farming of berries		D6.5 Researcher nights and Promotional video	
D2.6 Exp report on vertical farming of mushrooms		D6.6 Submission of 2 patents	
D2.7 Exp report on vertical farming of aquaponics			
D3.1 Design of optimal growing systems			
D3.2 Guidelines for optimal LED spectral management			
D3.3 Guidelines for PAW use in vertical farms			
D3.4 Sensor guided DSS for vertical farming			
D3.5 Guidelines for resource efficient climate control strategies			



Figura 4 GANTT CHART e Deliverables Vfarm (M12) – 8 maggio 2023



## 5. RENDICONTAZIONE DELLE RISORSE FINANZIARIE

Nel presente capitolo si fornisce una sintesi dell'articolazione finanziaria del progetto VFarm, con riferimento sia alle risorse approvate per ciascuna Unità di Ricerca, sia allo stato di avanzamento della spesa per annualità. I dati riportati sono allineati a quanto comunicato al Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) e riflettono l'impegno economico complessivo, il contributo pubblico erogato (MUR) e il cofinanziamento a carico delle singole sedi. La distribuzione delle risorse rispecchia la pianificazione iniziale, con un progressivo utilizzo dei fondi in linea con l'avanzamento tecnico-scientifico delle attività.

### 5.1 Risorse approvate per unità di ricerca

COSTI APPROVATI			
UNITÀ'	Contributo MUR	COFIN	COSTO PROGETTO
UNIBO	313.456,00 €	32.280,00 €	345.736,00 €
UNINA	152.000,00 €	33.895,00 €	185.895,00 €
UNIPD	126.000,00 €	27.759,00 €	153.759,00 €
UNITO	136.000,00 €	27.860,00 €	163.860,00 €
<b>TOTALE</b>	<b>727.456,00 €</b>	<b>121.794,00 €</b>	<b>849.250,00 €</b>

### 5.2 Risorse utilizzate per annualità

PRIMA ANNUALITÀ'			
UNITÀ'	Contributo MUR	COFIN	TOTALE PROGETTO
UNIBO	80.634 €	13.908 €	94.541 €
UNINA	54.480 €	11.299 €	65.779 €
UNIPD	86.578 €	13.215 €	99.793 €
UNITO	24.989 €	27.044 €	52.033 €
<b>TOTALE</b>	<b>246.681 €</b>	<b>65.465 €</b>	<b>312.146 €</b>

## 6. CONTATTI DI PROGETTO

Email generale di progetto: [vfarm@unibo.it](mailto:vfarm@unibo.it)

10

Il progetto Vertical Farming Sostenibile (VFarm) è stato finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) nell'ambito dei Programmi di Ricerca di Interesse Nazionale (PRIN) (Codice progetto: 2020ELWM82; CUP: J33C20002350001).



Responsabile scientifico: Prof. Francesco Orsini