



## TIPO DI OPERAZIONE

### 16.1.01 - Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura

**DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 1098 DEL 01/07/2019**

**FOCUS AREA 2A**

## RELAZIONE TECNICA FINALE

**DOMANDA DI SOSTEGNO 5150084**

**DOMANDA DI PAGAMENTO 5532358**

Titolo Piano	La filiera dell'ortica: riscoperta e valorizzazione per le produzioni agro-alimentari dell'areale emiliano-romagnolo
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	Università di Bologna – Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari (DISTAL)

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	<b>30</b>
Data inizio attività	<b>24/04/2020</b>
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	<b>24/01/2023</b>

Relazione relativa al periodo di attività dal	<b>24/04/2020</b>	<b>al 24/01/2023</b>
Data rilascio relazione	<b>1/03/2023</b>	

Autore della relazione	Ilaria Marotti		
telefono		email	<a href="mailto:ilaria.marotti@unibo.it">ilaria.marotti@unibo.it</a>

## Sommario

<b>1 -</b>	<b><i>DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO</i></b>	<b>3</b>
<b>2 -</b>	<b><i>DESCRIZIONE AZIONI</i></b>	
	DESCRIZIONE AZIONE A1	5
	DESCRIZIONE AZIONE B1	7
	DESCRIZIONE AZIONE B2	8
	DESCRIZIONE AZIONE B3	12
	DESCRIZIONE AZIONE B4	15
	DESCRIZIONE AZIONE B5	22
	DESCRIZIONE AZIONE B6	27
	DESCRIZIONE AZIONE B7	29
<b>3 -</b>	<b><i>CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ</i></b>	<b>32</b>
<b>4 -</b>	<b><i>ALTRE INFORMAZIONI</i></b>	<b>32</b>
<b>5 -</b>	<b><i>CONSIDERAZIONI FINALI</i></b>	<b>32</b>
<b>6 -</b>	<b><i>RELAZIONE TECNICA</i></b>	

# 1 - Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano.

Le attività del Piano sono state avviate come previsto in data 24 aprile 2020 e sono terminate il 24 Gennaio 2023. In sintesi le attività svolte sono state le seguenti:

- **Azione A1 (Esercizio della Cooperazione)** è stata realizzata dal DISTAL- Università di Bologna come previsto dal piano progettuale: monitoraggio interno, applicazione degli strumenti di autocontrollo e di correttivi (modifiche legate all'emergenza sanitaria covid-19).
- **Azione B1 (Studi necessari alla realizzazione del piano).** Ha previsto studi di fattibilità legati all'analisi del contesto territoriale, la valutazione di ricerche o altre esperienze in atto o già effettuate, nonché il coinvolgimento di soggetti potenzialmente interessati ai temi trattati. L'indagine è stata condotta secondo le modalità e le tempistiche definite nel piano progettuale.
- **Azione B2 (Raccolta di ecotipi locali di ortica e coltivazione in impianto pilota).** In seguito all'emergenza Covid-19 le attività hanno subito alcune modifiche rispetto al piano progettuale originale. La raccolta degli ecotipi locali di ortica ad opera degli agricoltori e l'avvio dell'impianto pilota sperimentale ad opera della ditta sementiera Arcoiris è avvenuto come previsto al primo anno ma le tempistiche dichiarate hanno subito uno slittamento di qualche mese. La modifica più sostanziale ha invece riguardato l'attività di screening di accessioni commerciali per la selezione del genotipo di ortica da trapiantare in campo presso i 4 agricoltori coinvolti: le difficoltà legate all'emergenza sanitaria non ci hanno consentito di avviare questa attività in tempo utile per l'allestimento della coltivazione di ortica in pieno campo. Abbiamo quindi scelto arbitrariamente una accessione di ortica commerciale (basandoci sull'esperienza di uno degli agricoltori coinvolti nel progetto che la coltiva da anni presso la propria azienda) che presenta delle buone performance agronomiche e buone caratteristiche qualitative per il mercato erboristico.
- **Azione B3 (Sperimentazione in campo):** In seguito all'emergenza Covid-19 anche l'azione B3 ha richiesto alcune modifiche legate alla limitata possibilità di movimento da parte del personale UNIBO, degli agricoltori e all'allungamento dei tempi richiesti per la spedizione da parte dei fornitori del materiale vegetale necessario all'avvio della sperimentazione. Come precisato per l'azione B2, l'avvio della sperimentazione in pieno campo presso le aziende coinvolte è avvenuta utilizzando un'accessione selezionata arbitrariamente e non in base allo screening di accessioni previsto. Per una buona riuscita di un impianto di ortica il trapianto doveva essere effettuato a fine aprile sia per le temperature non eccessivamente elevate, sia per permettere un buon approvvigionamento idrico (ad opera perlopiù di eventi naturali) nelle prime fasi di crescita delle giovani plantule. In seguito all'allungamento delle tempistiche dovute all'emergenza sanitaria, le giovani plantule di ortica sono state messe a dimora a fine Maggio 2020 e ciò ha significato la necessità di un costante apporto idrico alla coltura, soprattutto durante le prime fasi di crescita. Come conseguenza gli agricoltori hanno dovuto rivedere il loro piano aziendale e la disposizione delle prove all'interno dell'azienda in funzione della disponibilità di acqua e quindi della possibilità di irrigare l'appezzamento di terreno dedicato al progetto. Per questo motivo due aziende coinvolte hanno investito ad ortica superfici più ridotte: 3500 m<sup>2</sup> per Coltivare fraternità e 1000 m<sup>2</sup> per l'azienda Ca' de Fiori. Le aziende Nuova Lama e Le Querce hanno invece confermato l'investimento dei 5000 m<sup>2</sup> previsti dal progetto.
- **Azione B4 (Analisi chimiche, biochimiche e nutrizionali):** Scopo di questa fase è stato quello di integrare diversi approcci analitici allo scopo di valutare le proprietà nutrizionali e salutistiche del prodotto agricolo e dei prodotti derivati (prodotti da forno e sughi). A parte le modifiche già dichiarate per l'azione B2, le attività sono state realizzate senza particolari modifiche rispetto al piano originale.
- **Azione B5 (Prove di trasformazione e panel tests):** prevedeva la formulazione di prodotti innovativi a base di ortica (da forno e sughi) e valutazione organolettiche mediante predisposizione di panel tests. Le attività sono state svolte regolarmente come da piano progettuale.

- **Azione B6 (Divulgazione).** Le attività di divulgazione sono state svolte come da piano progettuale e hanno previsto l'organizzazione di: i) una visita guidata presso l'azienda agricola partner Le Querce di Lizzano in Belvedere (BO) in occasione della quale sono stati illustrati obiettivi e primi risultati conseguiti; ii) incontro conclusivo organizzato presso il DISTAL in cui sono stati mostrati i risultati finali ottenuti nel corso dei 33 mesi di sperimentazione; iii) realizzazione di uno spazio web ([www.filodor.it](http://www.filodor.it)) che riporta informazioni tecnico-scientifiche sulla coltivazione dell'ortica in sistemi biologici, sui prototipi di prodotti (da forno e sughi) ottenuti e sulle loro caratteristiche nutrizionali e salutistiche; iv) realizzazione di un video con i contenuti del progetto, disponibile su youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=DLqmRER1ThM>) anche nella versione per non udenti e non vedenti. Completano le attività di divulgazione una pubblicazione su rivista scientifica internazionale, un articolo a carattere divulgativo su una rivista nazionale di settore, webinar e seminari divulgativi per il trasferimento delle conoscenze agli operatori del settore, oltre che ad un'utenza più generale, comunicazioni a congressi nazionali ed internazionali, bricce con informazioni generali e tecniche sull'ortica, sulla sua coltivazione, caratteristiche salutistiche e utilizzi.
- **Azione B7 (Formazione e consulenza).** Le attività di formazione e di consulenza, causa emergenza sanitaria, sono state svolte con tempistiche un po' differenti rispetto al piano progettuale originario. Tuttavia le attività sono state completate entro il termine del progetto e gli obiettivi formativi e consulenziali sono stati pienamente raggiunti.

In seguito all'emergenza Covid19, la limitata possibilità di movimento da parte del personale UNIBO, degli agricoltori e l'allungamento dei tempi richiesti per la spedizione da parte dei fornitori del materiale vegetale necessario all'avvio della sperimentazione, ha imposto l'apporto di modifiche ad alcune attività e la conseguente ri-modulazione delle spese preventivate.

Le richieste di modifiche inviate agli organi regionali e approvate sono:

1) Modifiche dell'azione B2 e B3. La modifica più sostanziale ha riguardato l'attività di screening di accessioni commerciali per la selezione del genotipo di ortica da trapiantare in campo presso i 4 agricoltori coinvolti: le difficoltà legate all'emergenza sanitaria non hanno consentito di avviare questa attività in tempo utile per l'allestimento della coltivazione di ortica in pieno campo. E' stato quindi arbitrariamente scelta una accessione di ortica commerciale (basandosi sull'esperienza di uno degli agricoltori coinvolti nel progetto che la coltiva da anni presso la propria azienda) che presenta delle buone performance agronomiche e buone caratteristiche qualitative per il mercato erboristico.

2) Rimodulazione di una parte di budget da una voce di costo ad altre. In particolare, la richiesta ha riguardato la redistribuzione di una quota, precedentemente preventivata per l'attivazione di una consulenza nell'ambito dell'azione A1, in spese a supporto delle attività B2, B3, B4 e B6.

3) Proroga di 3 mesi: in seguito all'emergenza da Covid-19 l'avvio della sperimentazione in pieno campo ha subito un rallentamento che ha influito sull'intero ciclo colturale (trapianto tardivo, necessità di irrigazione frequente, crescita limitata delle giovani plantule, difficoltà di gestione della flora infestante). A seguito dell'impianto tardivo anche le altre azioni specifiche del progetto hanno subito uno slittamento di qualche mese rispetto al piano presentato in fase di progettazione.

## 1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
A1	UNIBO	Esercizio della cooperazione	1	1	30	33
B1	UNIBO	Studi necessari alla realizzazione del Piano	1	1	17	17
B2	UNIBO	Azioni dirette alla realizzazione del piano piano	1	5	29	31
B3	UNIBO	Azioni dirette alla realizzazione del piano	1	2	29	30
B4	UNIBO	Azioni dirette alla realizzazione del piano	1	3	29	31
B5	UNIBO	Azioni dirette alla realizzazione del piano	4	4	26	28
B6	UNIBO	Divulgazione	12	10	30	33
B7.1	DINAMICA	Formazione	1	17	9	11
B7.2	FONDAGRI	Consulenza	1	16	23	31

## 2 - Descrizione Azione A1

### 2.1 Attività e risultati

Azione A1	<b>Esercizio della Cooperazione</b>
Unità aziendale responsabile	Università di Bologna
Descrizione delle attività	<p>Il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari (DISTAL) nel ruolo di capofila, ha svolto la funzione di coordinatore dell'attività di funzionamento e gestione del Gruppo Operativo (GO) in accordo con gli altri Partners del GO.</p> <p>A seguito dell'approvazione del Piano (Determina Reg. Emilia Romagna n° 7038 del 27/04/2020) è stata avviata la fase di costituzione dell'ATS con tutti i partners del GO fino alla sua completa formalizzazione avvenuta il 4/06/2020 come da comunicazione inoltrata all'Ente regionale di competenza. Nell'ATS sono anche descritti i ruoli di ciascun partner nell'ambito del GO.</p> <p>Periodicamente sono stati realizzati i seguenti report:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Novembre 2020: Report semestrale relativo al periodo Aprile 2020-Ottobre 2020</li> <li>2) Maggio 2021: Report semestrale relativo al periodo Novembre 2020-Aprile 2021</li> <li>3) Novembre 2021: Report semestrale relativo al periodo Maggio 2021-Ottobre 2021</li> <li>4) Maggio 2022: Report semestrale relativo al periodo Novembre 2022-Aprile 2022</li> <li>5) Gennaio 2023: Report relativo al periodo Maggio 2022-fine progetto</li> </ol> <p>Il coordinatore ha mantenuto contatti almeno settimanali con i partner di progetto, assicurando il monitoraggio interno e la verifica della realizzazione delle diverse attività. Sono stati redatti i seguenti verbali, condivisi con i partners del GO:</p>

	<p>Sono stati realizzati i seguenti verbali:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Verbale di attivazione: 24 aprile 2020</li> <li>2) Rapporto intermedio: Ottobre 2020</li> <li>3) Verifica risultati 1 anno: Marzo 2021</li> <li>4) Rapporto intermedio: Settembre 2021</li> <li>5) Verifica risultati 2 anno: Marzo 2022</li> <li>6) Rapporto conclusivo: Gennaio 2023</li> </ol> <p>Per quanto riguarda le procedure di autocontrollo il coordinatore ha assicurato la fluida comunicazione fra i partner del GO per intervenire in itinere su eventuali ostacoli e impostare di conseguenza le relative misure correttive.</p> <p>Sono state inoltre convocate le seguenti riunioni:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Riunione di avvio progetto (Kick off meeting) in cui il coordinatore e i partners del GO hanno discusso sull'organizzazione e la pianificazione delle diverse attività per il 2020/2021</li> <li>2) : Riunione del Comitato Scientifico-Gestionale</li> <li>3) : Riunione del Comitato Scientifico-Gestionale</li> <li>4) : Riunione del Comitato Scientifico-Gestionale</li> <li>5) Riunione del Comitato Scientifico-Gestionale</li> </ol>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	La principale criticità rilevata ha riguardato la riorganizzazione delle attività di sperimentazione legate all'emergenza sanitaria covid-19 (come da comunicazione ufficiale inoltrata all'ente finanziatore). Merita sottolineare che grazie alla collaborazione fattiva di tutti i partners del GO gli obiettivi pianificati in fase progettuale sono stati pienamente raggiunti.
Attività ancora da realizzare	Nessuna

## 2.2 Personale

*Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.*

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile scientifico		42	1.302
	Collaboratore		46	3.358
			<b>Totale:</b>	<b>4.660</b>

## 2.3 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

### CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	4000	Animazione riunioni e incontri	4.000
			<b>Totale:</b>
			<b>4.000</b>

## 2 - Descrizione Azione B1

### 2.1 Attività e risultati

<b>Azione B1</b>	<b>Studi necessari alla realizzazione del piano</b>
Unità aziendale responsabile	Università di Bologna
Descrizione delle attività	<p>In questa azione sono state realizzate alcune attività di supporto tecnico ed organizzativo, che hanno permesso di valorizzare e completare la proposta progettuale e che sono di seguito elencate:</p> <p>a1) Analisi delle strutture coinvolte, che ha permesso di ottimizzare l'attività organizzativa e logistica connessa alla realizzazione del progetto. Sono stati individuati, in modo dettagliato e analitico, i tecnici e le strutture da coinvolgere nel progetto e, insieme a loro, è stata impostata la gestione comune delle attività.</p> <p>a2) Valutazione delle ricerche già realizzate sull'argomento in altri contesti territoriali: sono stati presi contatti con ricercatori e operatori che hanno già realizzato questa attività, e raccolti dati sui risultati, oltre a ulteriori ricerche sul web;</p> <p>a3) Valutazione di altre esperienze collegate con il tema affrontato (contatti e/o interviste con Aziende agricole e/o Associazioni di settore, per valutare le esperienze su questo tema).</p> <p>a4) Valutazione dei soggetti da coinvolgere sul territorio oggetto dell'attività di sperimentazione.</p> <p>In particolare, l'analisi delle ricerche già realizzate (attività a2) ha permesso di approfondire e aggiornare le informazioni raccolte in fase di predisposizione del progetto, al fine di perfezionare, acquisire e soprattutto condividere, tra tutti i partners del GO, le ultime ricerche e considerazioni sui temi trattati.</p> <p>Lo studio di fattibilità ha anche individuato altre esperienze collegate con il tema affrontato attraverso interviste con Aziende Agricole (attività a3).</p> <p>Si sono raccolte informazioni sulle esperienze di coltivazione di ortica e più in generale di essenze officinali, che non sono numerose sul nostro territorio, ma complessivamente interessanti e soddisfacenti per i produttori che le hanno realizzate.</p> <p>Infine è stata utile l'indagine sui soggetti da coinvolgere per aumentare il coinvolgimento di operatori potenzialmente interessati alle produzioni officinali (attività a4).</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti	<p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti nelle tempistiche previste dal piano di lavoro.</p> <p>Non sono state rilevate particolari criticità</p>
Attività ancora da realizzare	Nessuna

### 2.2 Personale

*Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.*

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
----------------	---------------------	-----------------------------	-----	-------

	Responsabile scientifico	valorizzare e completare la proposta progettuale	37	1.147
	collaboratore	valorizzare e completare la proposta progettuale	20	1.460
			Totale:	2.607

## 2.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Controllo in campo stati di sviluppo	108,75
		Totale: 108,75

## 2.4 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

### CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	11.000	Realizzazione dello studio di fattibilità	11.000
			Totale: 11.000

## 2 - Descrizione Azione B2

### 2.1 Attività e risultati

<b>Azione B2</b>	<b>Raccolta degli ecotipi locali di ortica e coltivazione in impianto pilota</b>
Unità aziendale responsabile	Università di Bologna
Descrizione delle attività	Al fine di aumentare la gamma e la qualità dei genotipi di ortica utilizzabili a scopo alimentare si è provveduto alla raccolta di semi e rizomi nel territorio regionale. Il materiale di propagazione è stato raccolto nei pressi di Tresigallo (FE); Castagnolino (BO); Russi (RA); Lizzano in Belvedere (BO) e Cesena (FC). Inoltre, sono stati recuperati alcuni genotipi commerciali quali Dotto (Polonia); Saflax (Germania); SAIS (Italia); Franchi (Polonia) e Nordic nettle (Finlandia). Nel corso del 2020-2021 e 2022 i diversi ecotipi e genotipi sono stati seminati e trapiantati in campo all'interno di impianti pilota sperimentali, organizzati dalla ditta sementiera Arcoiris presso il centro sperimentale ASTRA Innovazione e Sviluppo di Cesena (Figura B2.1).

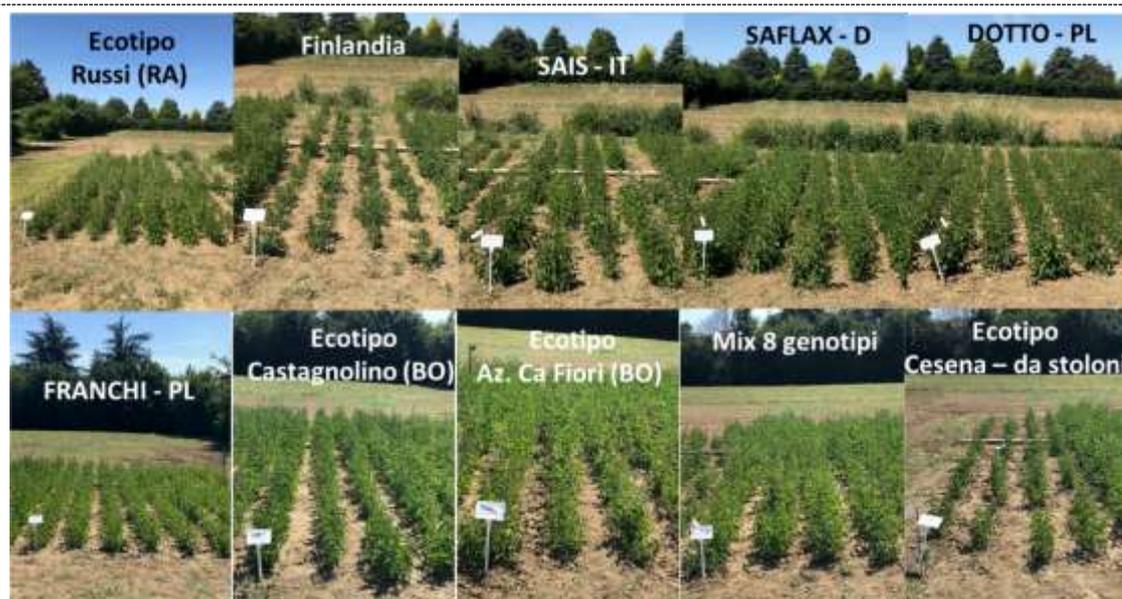


Figura B2.1: prove parcellari con genotipi commerciali e spontanei di ortica (*Urtica dioica* L.) presso il Centro sperimentale Astra di Cesena (FC)

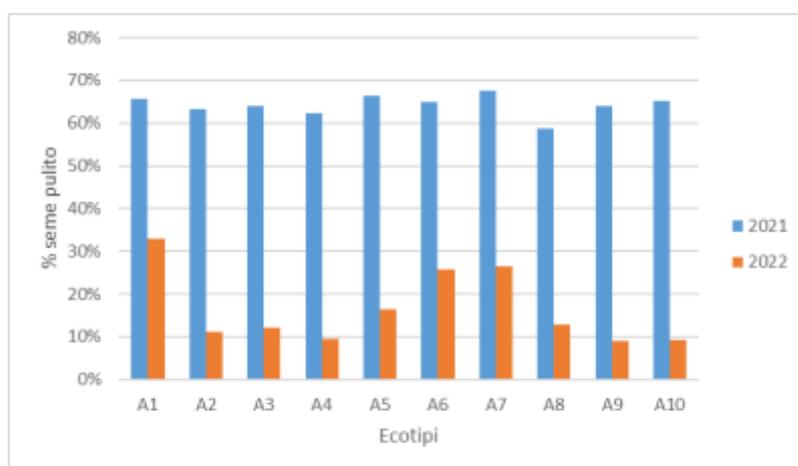
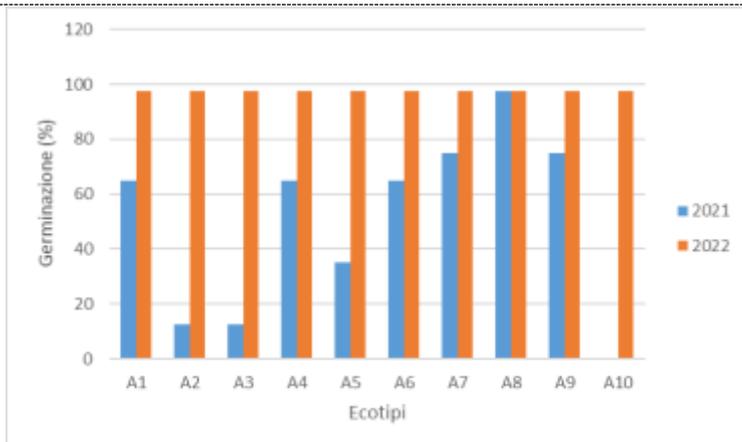
Nel corso delle prove sono stati effettuati rilievi con l'obiettivo di raccogliere informazioni circa le caratteristiche morfologiche delle piante utilizzando il modello di scheda tecnica messo a disposizione dalla Regione Emilia Romagna per la conservazione e la caratterizzazione della biodiversità vegetale di interesse per l'agricoltura. Tale attività ha permesso di identificare, catalogare e descrivere le risorse genetiche conservate presso gli impianti pilota.

I dati relativi al tasso di germinazione, alla produzione di biomassa e di seme sono riportati nella tabella sottostante.

Anno	Ecotipo	Descrizione	Ditta	GERM	Data raccolta fresco	Produzione Fresca mq	Uniformità di ricaccio (1-5)	Produzione Totale Seme Sporco gr	Campione Seme Sporco gr	Produzione Seme Pulito (gr/campione gr)	PU
2021	A1	Ortica origine Lamone - Russi (Ravenna)		60-70%	20/10/2021	218	4	245	100	65,7	
2021	A2	Ecotipo Finlandese		10-15 %	20/10/2021	28	1	82,2	82,2	52	
2021	A3	Ecotipo origine Italia	SAIS	10-15%	20/10/2021	46	1,5	320	100	64	
2021	A4	Ecotipo Origine Germania	SAFLAX	60-70%	20/10/2021	87	3	802,5	100	62,4	
2021	A5	Ecotipo Origine Polonia	DOTTO	30-40%	20/10/2021	116	2,5	510	100	66,5	
2021	A6	Ecotipo Origine Polonia	FRANCHI	60-70%	20/10/2021	85	0,5	406	100	65	
2021	A7	Ecotipo Origine Castagnolino (Bologna)		70-80%	20/10/2021	242	5	200	100	67,5	
2021	A8	Azienda agricola Ca dei fiori		95-100%	20/10/2021	171	3,75	760	100	58,7	
2021	A9	Miscuglio dei 8 ecotipi precedente (stesso peso seme)		70-80%	20/10/2021	251	3,5	637	100	64	
2021	A10	Stoloni Stefano		70-80%	20/10/2021	219	4	2,3	2,3	1,5	
2022	A1	Ortica origine Lamone - Russi (Ravenna)		95-100%	10/10/2022	184	4	85	85	28	
2022	A2	Ecotipo Finlandese		95-100%	10/10/2022	90	2	90	90	10	
2022	A3	Ecotipo origine Italia	SAIS	95-100%	10/10/2022	122	2,5	160	160	19,2	
2022	A4	Ecotipo Origine Germania	SAFLAX	95-100%	10/10/2022	105	2	76	76	7,2	
2022	A5	Ecotipo Origine Polonia	DOTTO	95-100%	10/10/2022	132	2	74	74	12,2	
2022	A6	Ecotipo Origine Polonia	FRANCHI	95-100%	10/10/2022	145	2	14	14	3,6	
2022	A7	Ecotipo Origine Castagnolino (Bologna)		95-100%	10/10/2022	198	5	22	22	5,8	
2022	A8	Azienda agricola Ca dei fiori		95-100%	10/10/2022	160	4	32	32	4,1	
2022	A9	Miscuglio dei 8 ecotipi precedente (stesso peso seme)		95-100%	10/10/2022	230	4	76	76	6,9	
2022	A10	Stoloni Stefano		95-100%	10/10/2022	208	4	35	35	3,2	

Confrontando i dati del 2022 con quelli del 2021, si osserva che la **percentuale di germinazione** nel 2021 è piuttosto variabile tra i diversi genotipi; infatti, quelli autoctoni prelevati in zone naturali di pianura e di collina all'interno della Regione Emilia-Romagna (A1, A7 e A8) hanno

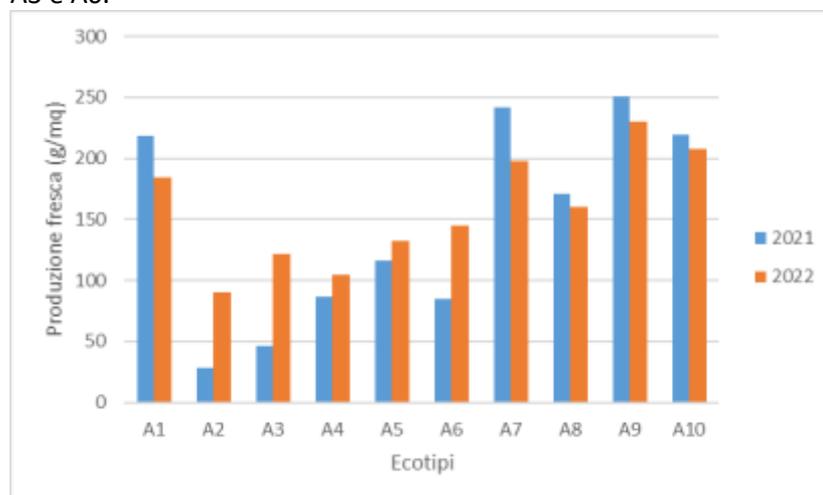
presentato una germinabilità molto elevata (70- 100%). Al contrario la maggior parte delle accessioni commerciali (A2, A3, A5) ha presentato bassa germinabilità (10-40%). Il campione A9 che è un miscuglio degli 8 genotipi precedenti ha evidenziato una percentuale di germinazione pari a 70-80%. Nella prova del 2022 la semente raccolta dall'impianto del 2021 ha mostrato un'altissima germinabilità per tutte le accessioni.



Confrontando i dati del 2022 con quelli del 2021, si osserva che la **produzione di seme pulito** del 2022 è stata notevolmente inferiore rispetto a quella del 2021: infatti, nella prima annata agraria la percentuale di seme pulito (dopo ventilazione) su seme "sporco" (da trebbiatura ma senza ventilazione) è

stata mediamente intorno al 60% per tutti gli ecotipi; al contrario nel 2022 tale percentuale si è ridotta fino anche meno della metà per la quasi totalità degli ecotipi.

Nel caso della **produzione di massa verde fresca** invece, l'andamento è stato abbastanza simile tra le due annate agrarie. In particolare, le accessioni A1, A7, il miscuglio A9 e il genotipo A10 hanno presentato valori di massa fresca che raggiungevano o superavano i 200 g/mq in entrambe le annate (con l'unica eccezione di A1 nel 2022); per quanto riguarda gli altri ecotipi, i risultati del 2022 hanno evidenziato un aumento di resa rispetto al 2021, soprattutto per A2, A3 e A6.



Per ciascuna accessione di ortica, le informazioni raccolte sono state riunite in **schede descrittive** corredate di fotografie delle piante. Essendo la specie dioica, sono state acquisite sia le immagini delle piante portanti fiori maschili (M) che quelle con fiori femminili (F). Nella foto sotto si riporta un esempio di scheda descrittiva per l'ecotipo Russi (RA).



Ortica  
Urtica dioica L.  
Scheda descrittiva morfologica  
A1-Ortica origine Lammè - Russi (Ravenna)

N. accessione	Ortica (Linn.)	Località	Periodo di acquisizione del materiale	Autore
1	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
2	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
3	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
4	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
5	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
6	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
7	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
8	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
9	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
10	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
11	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
12	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
13	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
14	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
15	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
16	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
17	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
18	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
19	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
20	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
21	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
22	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
23	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
24	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
25	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
26	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
27	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
28	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
29	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
30	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
31	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
32	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
33	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
34	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
35	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
36	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
37	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
38	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
39	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
40	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
41	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
42	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
43	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
44	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
45	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
46	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
47	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
48	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
49	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...
50	Urtica dioica L.	Ortica (Linn.)	2020	...

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate

Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti

Criticità: In seguito all'emergenza Covid-19 l'azione B2 ha richiesto alcune modifiche legate alla limitata possibilità di movimento da parte del personale UNIBO, degli agricoltori e all'allungamento dei tempi richiesti per le spedizioni da parte dei fornitori di materiale utile alla sperimentazione materiale vegetale necessario all'avvio della sperimentazione.

La raccolta degli ecotipi locali di ortica ad opera degli agricoltori e l'avvio dell'impianto pilota sperimentale ad opera di Arcoiris è stato effettuato come previsto al primo anno ma le tempistiche dichiarate hanno subito uno slittamento di qualche mese (autunno 2020).

La modifica più sostanziale ha riguardato invece l'attività di screening di accessioni commerciali per la selezione del genotipo di ortica da trapiantare in campo presso i 4 agricoltori coinvolti: le difficoltà legate all'emergenza sanitaria non ci hanno consentito di avviare questa attività in tempo utile per l'allestimento della coltivazione di ortica in pieno campo. Abbiamo quindi scelto arbitrariamente un'accessione di ortica (*Urtica dioica* L.) commerciale (basandoci sull'esperienza di uno degli agricoltori coinvolti nel progetto che la coltiva da anni presso la propria azienda) che presenta delle buone performance agronomiche e buone caratteristiche qualitative per il mercato erboristico. Tali modifiche sono state formalmente richieste all'ente finanziatore che ha accettato la ri-modulazione delle attività.

Attività ancora da realizzare

Nessuna

### 2.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile scientifico	Rilievi presso impianto pilota e predisposizione schede descrittive	101	3.131
	Collaboratore	Rilievi presso impianto pilota e predisposizione schede descrittive	21	1.533
	Ricercatrice	Ricerca ecotipi e rilievi presso impianto pilota	858	25980,24
	Impiegato	Ricerca e valutazione degli ecotipi locali di ortica. Preparazione sementi, piantine di ortica e disegno sesto d'impianto. Trapianto. Visite in campo	370,5	15931,5
	Titolare azienda agricola	Visite in campo, prove di trapianto e di sesto d'impianto	100	1950
	OPERAIO	Assistenza gestione prove di campo	40	1080
	OPERAIO	Assistenza gestione prove di campo	40	1080
	operaio agricolo	Assistenza gestione prove di campo	100	1950
	Titolare	Visite in campo, prove di trapianto e di sesto d'impianto	100	1950
			Totale:	54.585,74

## 2.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Visita azienda agr. Astra di Cesena	771,56
	Visita Azienda Agr. Astra di Cesena	289,20
		Totale: 1060,76

## 2 - Descrizione Azione B3

### 2.1 Attività e risultati

Azione B3	Sperimentazione in campo
Unità aziendale responsabile	Università di Bologna
Descrizione delle attività	Nel corso del progetto sono state svolte prove di coltivazione in pieno campo in 4 aziende agricole biologiche del territorio emiliano-romagnolo per 3 annate agrarie (2020, 2021 e 2022). Le aziende agricole (Coltivare Fraternità – Ozzano dell'Emilia BO; Az. agr. Le Querce – Lizzano in Belvedere BO; AZ. Agr. Ca'de Fiori - Lizzano in Belvedere BO; Soc. agr. Nuova Lama – Tresigallo FE) hanno messo a disposizione un appezzamento di terreno aziendale per l'allestimento dell'impianto di ortica dioica ( <i>Urtica dioica</i> L.). L'accessione utilizzata per le prove è stata scelta arbitrariamente, sulla base dell'esperienza di uno degli agricoltori del GO che la coltiva da anni presso la propria azienda, ed è stata fornita da Fluxias GmbH - Baden-Württemberg, Germania. La gestione agronomica della coltivazione dell'ortica in tutte le 4 aziende è stata a basso impatto (biologica) con razionalizzazione degli interventi idrici e di fertilizzazione, utilizzo di interventi meccanici/manuali per il controllo delle infestanti. La semina è stata effettuato in plateau da 160 fori con terriccio da semina e cresciute in ambiente controllato per un periodo di circa 40 gg. I rilievi hanno riguardato i seguenti parametri: altezza pianta, copertura/pianta (diametro) e resa produttiva (kg/ha).

I risultati produttivi medi per ciascuna annata agraria sono riportati nella Figura B3.1

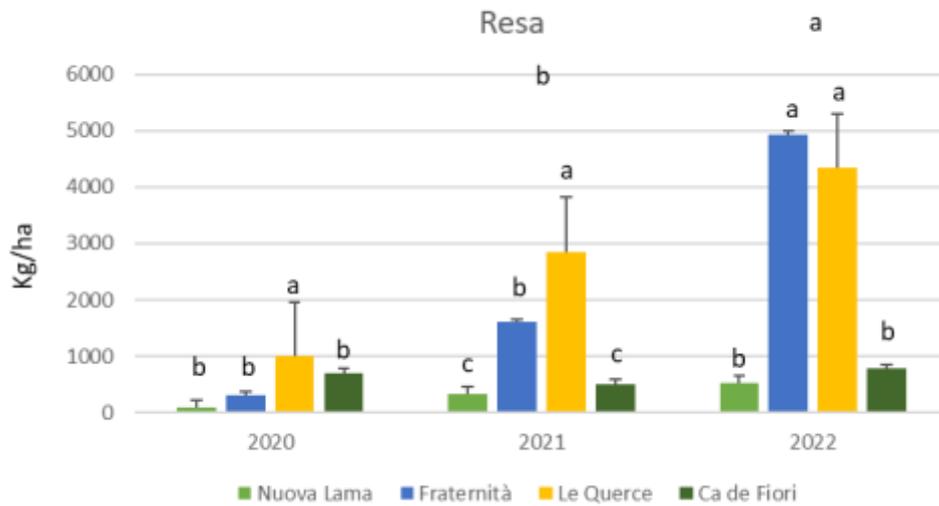


Figura B3.1: rese produttive medie degli anni 2020, 2021, 2022

Per quanto riguarda la produzione in biomassa fresca, si osserva nel caso di Ozzano (Fraternità) e Lizzano (Le Querce) un costante aumento della resa dal 2020 al 2022, evidenziando la maggior produttività al terzo anno di coltivazione rispetto al primo o al secondo.

E' da sottolineare che queste aziende hanno effettuato l'irrigazione programmata durante tutto il ciclo colturale, mentre le aziende Nuova Lama e Cà de Fiori hanno fatto affidamento alle precipitazioni naturali senza prevedere alcuna irrigazione di soccorso. Questa diversa gestione dell'irrigazione, ha avuto effetti sulla crescita delle piante, presentando una crescita stentata o nulla con conseguenze sulla produzione. In queste aziende inoltre il controllo della flora infestante ha incontrato serie difficoltà di gestione dovuta alla mancanza di un parco macchine aziendali utili alle lavorazioni necessarie.

Sono stati inoltre effettuati rilievi fitopatologici periodici che hanno evidenziato l'assenza di fitopatie in tutti i siti di sperimentazione.



Figura B3.2 (da sinistra a destra): impianto di ortica dioica presso Coltivare Fraternità (Ozzano), Le Querce (Lizzano). Nuova Lama (Tresigallo), Ca' de Fiori (Lizzano).

Considerando, all'interno di ciascun ciclo colturale, le rese produttive per periodo di sfalcio, i mesi luglio e settembre sono quelli che forniscono rese in biomassa più elevate, in particolare nelle località Ozzano e Lizzano in Belvedere (Figura B3.3). A Tresigallo per contro le rese sono state molto basse, soprattutto durante il terzo ciclo colturale, per evidenti problemi di siccità e di controllo della flora infestante.

Location	Settembre 2020 (kg/ha)	Maggio 2021 (kg/ha)	Luglio 2021 (kg/ha)	Settembre 2021 (kg/ha)	Maggio 2022 (kg/ha)	Luglio 2022 (kg/ha)	Settembre 2022 (kg/ha)
Tresigallo	100 b	238 b	528 b	381 b	228 c	166 c	118 b
Ozzano	305 b	305 a	426 b	4069 b	3731 a	5445 a	5600 a
Lizzano	666 a	260 ab	1406 a	3880 a	2009 b	2973 b	5033 a
Mean	278	268	787	2777	1989	2861	3583
LSD	141	43	338	1004	992	1006	1872
P	***	***	***	***	***	***	*

Figura B3.3: rese produttive in biomassa fresca (kg/ha) di ogni sfalcio nelle tre località di coltivazione.

Complessivamente i dati ottenuti dalla sperimentazione in pieno campo hanno permesso di stilare un protocollo di coltivazione per l'ortica in sistemi agricoli biologici. L'ortica si è dimostrata una pianta rustica, che non richiede particolari accorgimenti colturali e che può essere inserita proficuamente come elemento di diversificazione produttiva aziendale. Molto importante per la buona riuscita dell'impianto sono le corrette tempistiche di trapianto, buon approvvigionamento idrico e controllo della flora infestante soprattutto durante le prime fasi di crescita vegetativa.

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate

Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti

La principale criticità riscontrata ha riguardato l'avvio ritardato degli impianti di coltivazione dovuta all'emergenza Covid19 e alla conseguente limitata mobilità di persone e merci. Per una buona riuscita di un impianto di ortica il trapianto deve essere effettuato a fine aprile sia per le temperature non eccessivamente elevate, sia per permettere un buon approvvigionamento idrico (ad opera perlopiù di eventi naturali) nelle prime fasi di crescita delle giovani plantule. In seguito all'allungamento delle tempistiche dovute all'emergenza sanitaria in atto, le giovani plantule di ortica sono state messe a dimora a fine maggio 2020. Tale trapianto tardivo ha causato la perdita di una certa percentuale di plantule che non sono riuscite ad attecchire a causa sia delle più alte temperature che solitamente si osservano con l'arrivo della stagione estiva ma anche a causa della competizione con le piante spontanee che, sottraendo nutrienti e acqua alle giovani plantule, ne hanno impedito il successivo sviluppo. Al fine di ricoprire l'intera area destinata alla coltivazione dell'ortica o parte di essa per l'annata agraria 2021 nelle aziende che avevano subito una perdita (Soc. agr. Nuova Lama, Az. agr. Coltivare Fraternalità e Az. agr. Cà de Fiori), si è resa necessaria l'integrazione dell'impianto colturale con nuove plantule.

Altra criticità ha riguardato il controllo della flora infestante che è risultata di difficile gestione per quegli agricoltori che non disponevano di mezzi propri per intervenire e che, causa emergenza sanitaria, hanno incontrato molte difficoltà a trovare contoterzisti o personale disponibile ad effettuare la lavorazione. Proprio a causa dell'emergenza sanitaria non è stato possibile provvedere all'attivazione del servizio di consulenza esterno previsto dal Piano. Sulla base di tale problematica si è evidenziata l'esigenza di seguire con maggior assiduità le prove di campo soprattutto presso gli agricoltori con minor esperienza nella coltivazione dell'ortica, affiancando loro del personale UNIBO (assegno e personale dipendente) in ogni fase della coltivazione e fornendo loro supporto non solo tecnico ma anche operativo (soprattutto nella gestione della flora infestante).

Attività ancora da realizzare

Nessuna

## 2.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile scientifico	Rilievi prove di campo	215	6665
	Collaboratore	Rilievi prove di campo	52	3796
	Collaboratrice	Rilievi prove di campo	858	12990,12
	Titolare	Semina, lavorazione del terreno, trapianto, Irrigazione, sarchiature con attrezzi vari.	400	7800
	OPERAIO	Assistenza gestione prove di campo	140	3780
	OPERAIO	Assistenza gestione prove di campo	140	3780
	operaio agricolo	Assistenza gestione prove di campo	400	7800
	Titolare	Semina, lavorazione del terreno, trapianto, Irrigazione, sarchiature con attrezzi vari, controllo malerbe	400	7800
			Totale:	54411,12

## 2.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo	
	Visita aziende sperimentali	601,58	
		Totale:	601,58

## 2.4 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

### CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo	
Tentamus Agriparadigma srl			Analisi del terreno	324,52	
				Totale:	324,52

## 2 - Descrizione Azione B4

### 2.1 Attività e risultati

<b>Azione B4</b>	<b>Analisi chimiche, biochimiche e nutrizionali</b>
Unità aziendale responsabile	Università di Bologna

Descrizione delle attività

Scopo di questa attività è stato quello di integrare diversi approcci analitici al fine di valutare le proprietà nutrizionali e salutistiche del prodotto agricolo e dei prodotti derivati (prodotti da forno e sughi).

Le determinazioni sono state condotte presso i laboratori del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari dell'Università di Bologna secondo protocolli sperimentali messi a punto dal team di ricerca nel corso di sperimentazioni precedenti su matrici vegetali. Le analisi hanno riguardato la composizione chimica delle parti fogliari e dei prodotti alimentari innovativi con particolare attenzione per i composti nutrizionali e nutraceutici: proteine totali, ceneri, aminoacidi liberi, amido, fibra solubile e insolubile, acido ascorbico, ferro, polifenoli e flavonoidi, attività antiossidante. Sono state anche valutate le componenti anti-nutrizionali come la presenza di nitrati.

Le analisi chimiche e nutrizionali sui campioni di ortica prelevati in campo durante le tre annate di coltivazione hanno permesso di stilare tabelle relative alle qualità nutrizionali e funzionali del **prodotto agricolo**.

**VALORI FUNZIONALI E NUTRIZIONALI DI FOGLIE DI ORTICA**

Foglie di ortica	
Polifenoli legati (mg GAE/100g FW)	34,2
Polifenoli liberi (mg GAE/100g FW)	495,0
Flavonoidi legati (mg CE/100g FW)	19,7
Flavonoidi liberi (mg CE/100g FW)	417,7
Attività anti-ossidante (DPPH, umoliTE/g FW)	47,4
Attività anti-ossidante (FRAP, umoli FE <sup>2+</sup> /100g FW)	95,8
Acido ascorbico (mg/ 100g FW)	46,8
Fibra alimentare insolubile (%)	54,2
Fibra alimentare solubile (%)	14,2
Fibre totali (%)	68,4
Nitrati (mg/kg FW)	752,7

GAE= gallic acid equivalent; FW= fresh weight; CE = catechin equivalent; DPPH= 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl anti-radical activity; TE= Trolox equivalent; FRAP= ferric reducing antioxidant potential

Figura B4.1: contenuto in composti nutrizionali e bioattivi di ortica fresca (valori medi riferiti a 3 località e 3 anni di coltivazione).

Mediamente l'ortica presenta elevati quantitativi di composti polifenolici, di fibre e spiccate proprietà antiossidanti (Figura B4.1).

Per avere un'idea d'insieme di quali fossero i componenti bioattivi caratterizzanti il prodotto agricolo di ciascuna località di coltivazione, è stata applicata l'analisi delle componenti principali (PCA) che ha restituito la proiezione rappresentata in Figura.

Sovrapponendo idealmente i due piani cartesiani di sinistra e di destra si può evincere che l'ortica coltivata a Lizzano in Belvedere (Az. agr. Le Querce e Ca de' Fiori) presenta alti contenuti di acido ascorbico, fibre e spiccata attività antiossidante; il prodotto agricolo ottenuto a Tresigallo (az. Agr. Nuova Lama) presenta elevati quantitativi di polifenoli e flavonoidi, mentre l'ortica di Ozzano (Coltivare Fraternità) è caratterizzata da polifenoli nella frazione legata (bound). Tali differenze indicano una forte influenza delle condizioni pedo-climatiche del luogo di coltivazione nella sintesi dei componenti bioattivi nei tessuti vegetali.

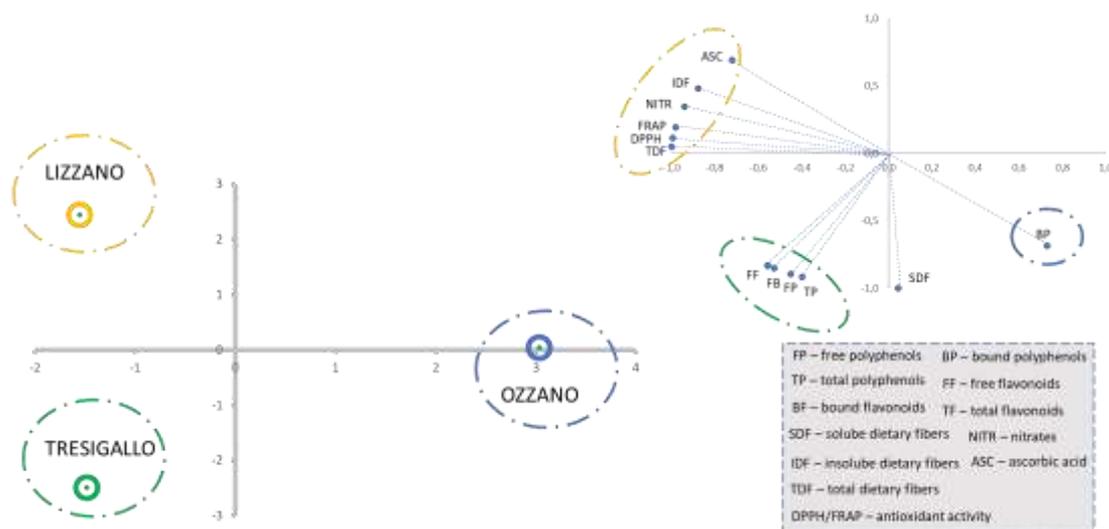


Figura B4.2: Analisi delle componenti principali (PCA) con proiezione dei casi (grafico a sinistra) e delle variabili (grafico in alto a destra) su un piano cartesiano.

Il contenuto in nitrati, composti antinutrizionali il cui contenuto deve essere al di sotto di certi valori soglia stabiliti dall'EFSA, è risultato essere più elevato per la località Lizzano (937,7 mg/kg) rispetto a Tresigallo e Ozzano, ma comunque sempre molto al di sotto dei limiti imposti per le orticole da foglia (per spinacio ad es. il limite è di 3500 mg/Kg FW).

Per quanto riguarda la caratterizzazione dei **prodotti trasformati** sono state effettuate preliminarmente delle prove di panificazione presso i laboratori di Fisiologia Vegetale, del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari, presso l'Università di Bologna. Sono stati prodotti panini con tre differenti percentuali di ortica 1, 3 e 10% sul totale di farina di frumento e un controllo positivo con sola farina di frumento. Come farina di frumento è stata utilizzata per la realizzazione di tutti i prototipi la farina di semola di grani antichi VIRGO biologica (miscuglio di 5 varietà di grani teneri di antica costituzione).

I prototipi di prodotti sono stati preparati seguendo il protocollo modificato descritto da Maietti et al. (2021), unendo farina con acqua, lievito per panificazione, zucchero e NaCl. I pani sono stati lasciati a lievitare a temperatura ambiente per tre ore. In seguito, sono stati sottoposti a cottura in forno statico a 200°C per 15 minuti. Una volta raffreddati i campioni sono stati essiccati e sfarinati con l'utilizzo di un mortaio.

Per ciascuna tipologia di pane sono state realizzate tre repliche, e ciascuna replica è stata analizzata in triplicato.

### Composti Fenolici



Figura B4.3: Contenuto percentuale di composti fenolici nei 3 prototipi di prodotto (impasto con farina di frumento e tre diverse percentuali di farina di ortica). La linea tratteggiata rappresenta il controllo (impasto con sola farina di frumento).

Nella figura B4.3 viene mostrata la concentrazione di polifenoli e flavonoidi dei campioni confrontata con quella del pane bianco (controllo, linea tratteggiata rossa in figura) privo di ortica. Il valore di polifenoli liberi (free) nei campioni con ortica all' 1% e al 3% raddoppia quello del controllo. L'aumento della concentrazione di polifenoli per i campioni di pane addizionato di ortica dipende dalla presenza di quest'ultima nell'impasto. Tale andamento dipende dalla ricchezza della farina prodotta da *Urtica dioica* L. in composti bioattivi e, come è sostenuto da molteplici studi, prendono in esame pane arricchito con ortica, studiandone le fasi di produzione. Lo studio di Maietti (2021) ha evidenziato infatti un importante aumento di composti fenolici nei campioni, dipeso anche dalla fermentazione dell'impasto, che comporta una reazione di idrolisi microbica, probabilmente responsabile di un leggero aumento nel contenuto di composti fenolici: la fermentazione induce la rottura della struttura della parete cellulare della crusca, portando al rilascio di composti fenolici legati (Maietti A. et al. 2021).

Anche nel caso dei prodotti trasformati è stato possibile stilare tabelle nutrizionali/funzionali dei diversi prodotti formulati a base di ortica (Figura B4.2)

#### QUALITA' NUTRIZIONALI DI PANE E PRODOTTI DA FORNO CON E SENZA ORTICA

	Pane bianco	Pane con ortica	Pagnotta con ortica	Pane integrale	Pane integrale con ortica	Streghe ortica
Amido (g/100g DW)	9,2	9,9	5,4	9,7	10,6	9,6
Glucosio (mg/100g DW)	140,8	155,1	76,1	113,5	406,5	60,3
Lipidi (mg/100g DW)	38,8	-	3,4	11,3	6,3	167,4
ammineacidi (mg/100g DW)	13,2	-	8,4	5,8	24,6	11,0
Proteina (mg/100g DW)	457,5	465,8	498,1	481,9	514,2	553,0
Proteine (%)	14,1	-	15,6	15,6	16,2	17,3
Fibra alimentare insolubile (%)	9,3	5,5	16,2	15,3	20,3	22,0
Fibra alimentare solubile (%)	4,5	8,1	5,2	8,8	10,9	5,9
Fibre totali (%)	13,8	13,5	21,4	24,2	31,2	27,9
Umidità (%)	10,1	-	12,6	12,8	11,6	11,3
Ceneri (%)	1,3	-	1,2	1,2	1,3	1,1

DW: dry weight

#### QUALITA' FUNZIONALI DI PANE E PRODOTTI DA FORNO CON E SENZA ORTICA

	Pane bianco	Pane con ortica	Pagnotta con ortica	Pane integrale	Pane integrale con ortica	Streghe ortica
Polifenoli legati (mg GAE/100g FW)	34,2	69,0	48,3	72,1	77,6	103,9
Polifenoli liberi (mg GAE/100g FW)	14,8	39,6	50,3	10,9	17,8	44,5
Polifenoli totali (mg GAE/100g FW)	48,9	108,6	98,6	83,0	95,4	148,5
Flavonoidi legati (mg CE/100g FW)	39,8	53,5	63,4	67,4	74,3	65,2
Flavonoidi liberi (mg CE/100g FW)	19,2	21,4	16,1	15,4	13,9	11,3
Flavonoidi totali (mg CE/100g FW)	59,0	74,9	79,5	82,8	88,1	76,4
Attività anti-ossidante (DPPH frazione libera) umolTE/g	9,9	21,5	19,5	21,6	26,1	29,0
Attività anti-ossidante (DPPH frazione legata) umolTE/g	3,1	12,8	4,5	4,8	7,4	2,9
Attività anti-ossidante (DPPH totale) umolTE/g	13,0	34,3	24,0	26,4	33,5	31,9

GAE= gallic acid equivalent; FW= fresh weight; CE = catechin equivalent; DPPH= 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl/anti-radical activity; TE= Trolox equivalent

Figura B4.4: Tabella delle qualità nutrizionali e funzionali medie dei prodotti alimentari a base di ortica.

Per avere un'idea complessiva dei componenti bioattivi caratterizzanti i diversi alimenti a base di ortica, è stata applicata l'analisi delle componenti principali (PCA).

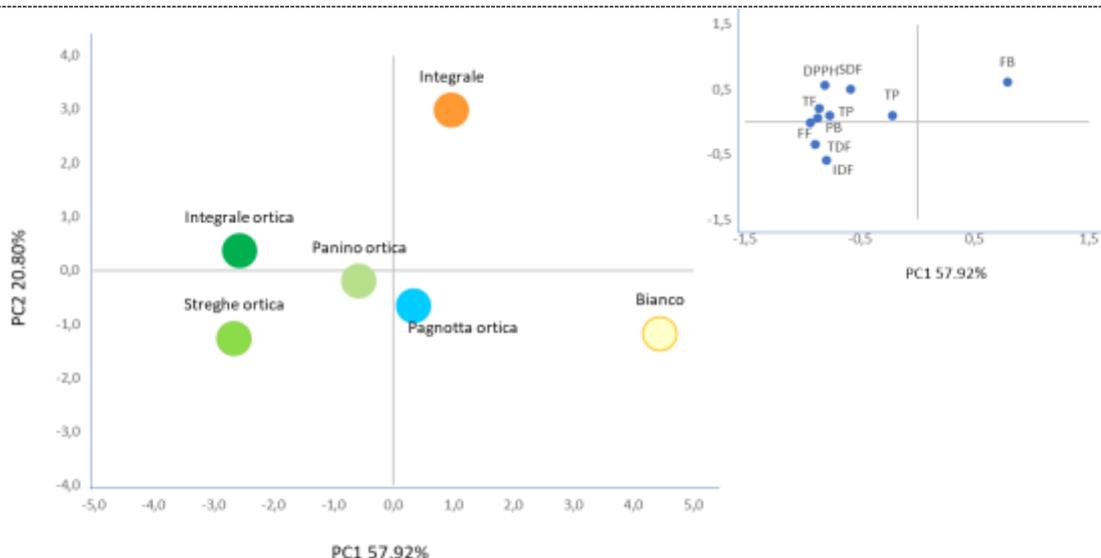


Figura B4.5: Analisi delle componenti principali con proiezione dei casi (grafico a sinistra) e delle variabili (grafico in alto a destra) su un piano cartesiano.

La PCA mette in evidenza come i componenti bioattivi (fibre, composti antiossidanti, polifenoli, flavonoidi) siano principalmente presenti nei prodotti formulati con ortica (integrale ortica, streghe, ortica, panino ortica, pagnotta ortica), rispetto a quelli con la sola farina di frumento (bianco e integrale).

Questa azione ha previsto anche **analisi sul suolo** dei campi sperimentali sia mediante analisi chimiche convenzionali sia con metodi di valutazione qualitativa olistica. Nello specifico all'inizio (T0) e alla fine della sperimentazione (T1) campioni di terreno sono stati prelevati dalle 4 aziende sperimentali e analizzate per parametri quali tessitura, capacità di scambio cationico (CSC), azoto totale (N tot), fosforo assimilabile (P ass), potassio scambiabile (K scamb), carbonio organico totale (CO tot) e sostanza organica (tabella seguente).

Aziende	Tempo	Argilla (%)	Limo (%)	Sabbia (%)	CSC (meq/100g)	N tot (%)	P ass (mg/kg)	K scamb.	CO tot (g/kg)	Sost. org (%)
N. Lama	T0	37	55	8	32,1	1,3	18	133	14	2,4
N. Lama	T1	37	55	8	29,9	1,1	24	256	12	2,1
Querce	T0	40	28	32	22,9	1,4	13	191	15	2,6
Querce	T1	40	28	32	32,7	1,8	40	317	18	3,1
Ca Fiori	T0	38	30	32	31,9	2,1	27	251	24	4,1
Ca Fiori	T1	38	30	32	12,4	0,6	93	200	6	1,0
Col. Frat	T0	12	18	70	18,3	1,1	28	91	12	2,1
Col. Frat.	T1	12	18	70	18,3	1,0	16	154	11	1,9

I terreni possono essere classificati come ordine Inceptisol, sub-ordine ochrept (urst).

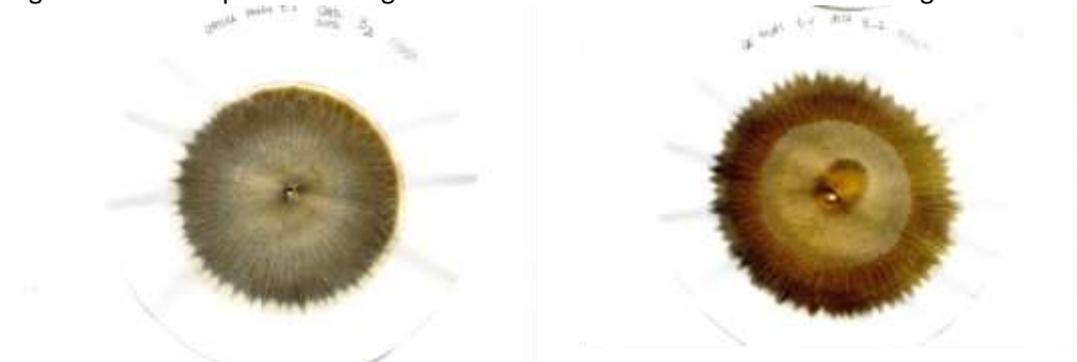
La composizione per Nuova lama (Tresigallo), Coltivare Fraternalità Ozzano), Querce e Ca Fiori (Lizzano) è rispettivamente di tipo limoso-argilloso, sabbioso e argilloso. Ca de Fiori presentava dei parametri molto buoni ad inizio sperimentazione, soprattutto in termini di contenuto in sostanza organica, che però si sono ridotti nel corso della coltivazione dell'ortica. Ciò è

imputabile sostanzialmente alla scarsa riuscita dell'impianto presso questa azienda che non aveva possibilità di irrigare l'appezzamento e ha ottenuto rese areiche piuttosto basse. Il terreno è risultato quindi poco coperto dalla coltura con conseguente impoverimento qualitativo del suolo. Per le altre aziende si osservato in generale una buona stabilità dei parametri qualitativi considerati.

I campioni sono stati anche valutati mediante la tecnica della cromatografia circolare su carta. Con questa tecnica si ottiene un cromatogramma in grado di rappresentare le qualità vitali e lo stato di salute del terreno e in che rapporto sono tra loro le fasi di umificazione e di mineralizzazione. In breve, dopo aver posto il campione in una soluzione di NaOH 1% per 4 h, il sopranatante è stato prelevato, filtrato e posto ad imbibire su un foglio di carta da filtro appoggiata su un piattino di plastica e precedentemente imbibita con una soluzione di AgNO<sub>3</sub> 0,5%. Tale carta da filtro è stata lasciata alla luce per circa 12 h per permettere alle singole componenti del filtrato di migrare sulla carta.

L'esperienza è stata ripetuta 3 volte con 3 repliche (dischi) per ciascun campione (9 cromatogrammi per ogni campione). I cromatogrammi ottenuti sono stati scansionati e valutati mediante il software ImageJ con plug-in Texture Analyzer sulle sezioni rettangolari della zona mediana delle immagini. Il parametro considerato è l'entropia, misura statistica della casualità (ordine/disordine), correlato alla presenza più o meno marcata di canali radiali nella zona mediana dei cromatogrammi. Da una sperimentazione precedente è stato evidenziato che esiste una correlazione diretta tra la presenza di tali canali e la concentrazione di sostanza organica.

Figura B4.6: esempi di cromatogrammi ottenuti con la tecnica della cromatografia circolare



In tutte e 4 le aziende agricole (Figura B4.7) si è osservato un aumento significativo di entropia tra il tempo T0 e il tempo T1, indice di un aumento della complessità della zona mediana dei cromatogrammi e quindi di una buona vitalità del suolo.

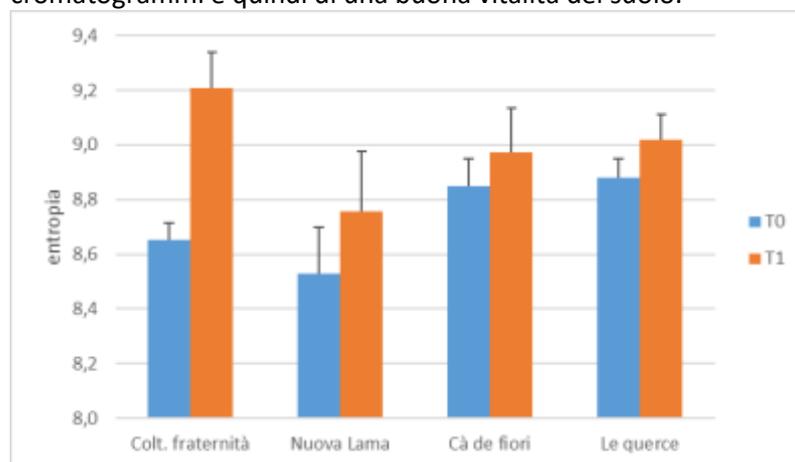


Figura B4.7: Valori di entropia (calcolati con il programma ImageJ) registrati sui cromatogrammi ottenuti dalle 4 aziende agricole che hanno ospitato le prove di coltivazione dell'ortica.

Grado di raggiungimento o degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro,	Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti Non sono state rilevate particolari criticità
Attività ancora da realizzare	Nessuna

## 2.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile scientifico	Analisi biochimiche ed elaborazione dati	149	4619
	Collaboratore	Analisi biochimiche ed elaborazione dati	51	3723
	Collaboratrice	Cromatografia su carta di campioni di terreno, analisi nutrizionali	1716	12.990,12
			Totale:	21.332,12

## 2 - Descrizione Azione B5

### 2.1 Attività e risultati

<b>Azione B5</b>	<b>Prove di trasformazione e panel tests</b>
Unità aziendale responsabile	Università di Bologna
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Dalle prove di campo del 2020, 2021 e 2022, la biomassa fresca è stata o utilizzata tal quale per la preparazione di sughi a base di ortica, oppure è stata essiccata e finemente macinata fino ad ottenere una sorta di farina. Con il prodotto secco (farina d'ortica) è stata svolta una prova preliminare preparando focacce con una diversa percentuale di ortica 1, 3 e 10%.</p>
	
	<p>Figura B5.1: Crescente ottenute con diverse percentuali di ortica (1%, 3%, 10%)</p> <p>Per valutare le qualità organolettiche dei prodotti ottenuti è stato costituito un panel di 13 assaggiatori reclutati tra il personale partecipante al progetto. Seguendo la metodologia</p>

descrittiva sono state effettuate delle sedute per la definizione di descrittori e per l'addestramento dei panelisti seguite dalle valutazioni dei campioni. Ai panelisti sono state sottoposte le seguenti schede di analisi sensoriali:

- test descrittivo: a ciascun assaggiatore è stato chiesto di apportare un segno su una scala di valori (da 0 a 9) riguardanti l'aspetto, l'odore, il sapore, la consistenza, la sapidità e la persistenza del sapore.

- test di confronto a coppie: è stato chiesto all'assaggiatore di scegliere tra 2 prodotti (uno formulato con e uno senza ortica);

- test di preferenza (ranking): a ciascun assaggiatore è stato chiesto di classificare i prodotti in ordine decrescente a seconda della propria preferenza o gradimento.

I risultati della prova preliminare hanno mostrato che, in generale, le focacce contenenti fra l'1% e il 3% di ortica sono state gradite, mentre il prodotto contenente il 10% di ortica non è stato di gradimento, né in termini di sapore né di gradimento visivo.

In base a queste prove preliminari la formulazione con 10% di ortica è stata scartata e si è proceduto alla messa a punto di prototipi di prodotti da forno utilizzando percentuali comprese tra 1 e 3%. La preparazione di pane e prodotti da forno è stata effettuata presso alcuni esercizi dell'Associazione Panificatori di Bologna e Provincia (Figura B5.1). In particolare sono stati preparati diversi tipi di pane all'ortica sia integrale che bianco e prodotti da forno all'ortica (le "Stregchette bolognesi" o "Streghe bolognesi", tipico prodotto da forno salato emiliano e brioche) diversamente conditi (Streghe al rosmarino, sesamo e peperoncino; brioche all'ortica).



Figura B5.1: prototipi di prodotti da forno a base di ortica

Per quanto riguarda il pane, i risultati hanno evidenziato che in generale il pane all'ortica (sia integrale che bianco nei diversi formati) sia stato più gradito rispetto al pane bianco; infatti ha ricevuto il punteggio maggiore in termini di aspetto, sapore, consistenza, sapidità e gradimento totale (Figura B5.2).

Il pane bianco (pane non addizionato con farina di ortica) presenta valori in percentuale più bassi rispetto agli altri formati con farina di ortica, in particolare per la sapidità e la persistenza del sapore (47% e 48%). Il panino con ortica, invece, raggiunge il valore più alto per l'aspetto, pari all'88%, così come per l'odore con un valore pari al 74%. La consistenza migliore, invece, risulta essere quella della pagnotta di ortica, che raggiunge anche il valore maggiore per la persistenza del sapore (62%). Infine, il pane integrale addizionato con ortica, viene considerato il migliore da parte dei consumatori per sapore, sapidità e gradimento totale ma, d'altra parte, presenta il valore più basso, insieme al pane bianco per consistenza (62%); l'ottenimento di questo dato dipende probabilmente dalla presenza

nell'impasto di farina di grano integrale che, insieme all'ortica, comporta la presenza di un elevato quantitativo di fibre, rendendo la consistenza meno apprezzata da parte dei consumatori.

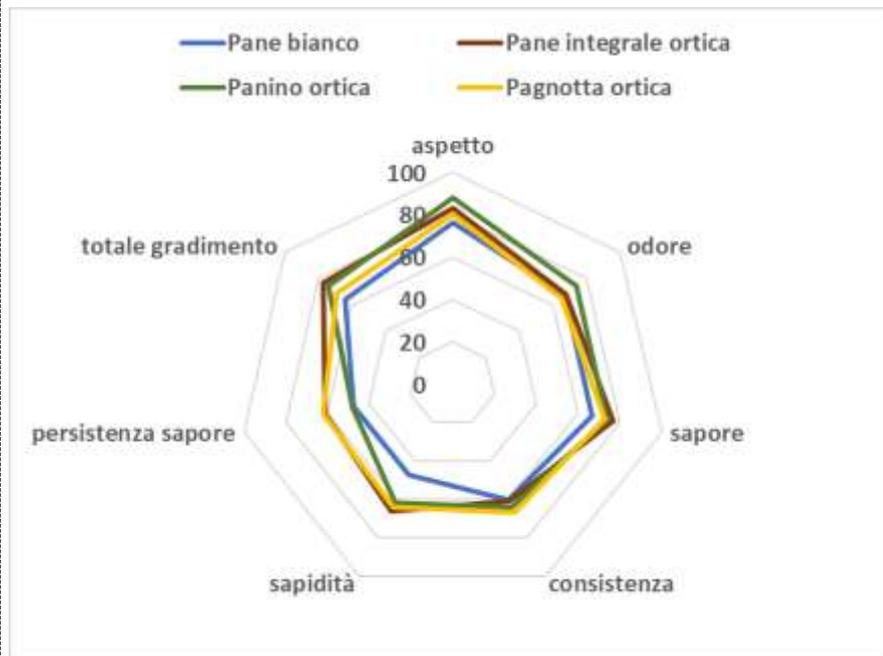


Figura B5.2: Test descrittivo per i prodotti "pane"

Nel caso delle Streghe bolognesi (Figura B5.3), i prodotti preparati con farina di ortica e nessun altro condimento, hanno ottenuto il minor punteggio per tutti i parametri considerati; le Streghe al rosmarino e quelle al sesamo invece sono piaciute di più in termini di odore, sapore, consistenza, sapidità. In particolare il gradimento totale maggiore è stato ottenuto dalle Streghe al rosmarino. Nel caso delle brioches, in termini di aspetto, odore, sapore e sua persistenza di totale gradimento la brioche senza ortica ha ottenuto il punteggio maggiore rispetto agli altri.

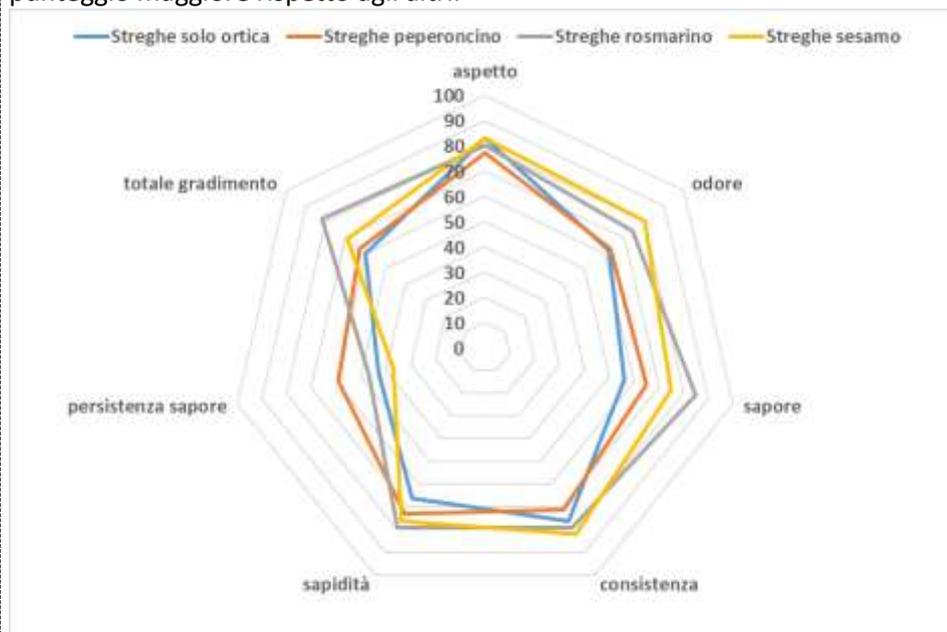


Figura B5.3: test descrittivo per i prodotti "streghe"

L'ortica fresca, derivante dalla raccolta in campo, è stata trasportata in giornata presso gli stabilimenti di trasformazione della Cooperativa sociale La Fraternità dove sono stati prodotti sughi a base di ortica (una vellutata, un pesto e un sugo di pomodoro a base di ortica) (Figura B5.4).



Figura B5.4: Prodotti “sughi” a base di ortica

Anche in questo caso, sono stati condotti i seguenti test: test descrittivo (aspetto, odore, sapore, consistenza, sapidità, persistenza del sapore), test di confronto a coppie (scelta tra 2 prodotti) e test di preferenza (classificazione dei prodotti). I risultati (Figura B5.4 e B5.5) hanno evidenziato un buon gradimento di tutti e 3 le tipologie di prodotto ma con un maggior apprezzamento per il pesto (64% nel test di preferenza).

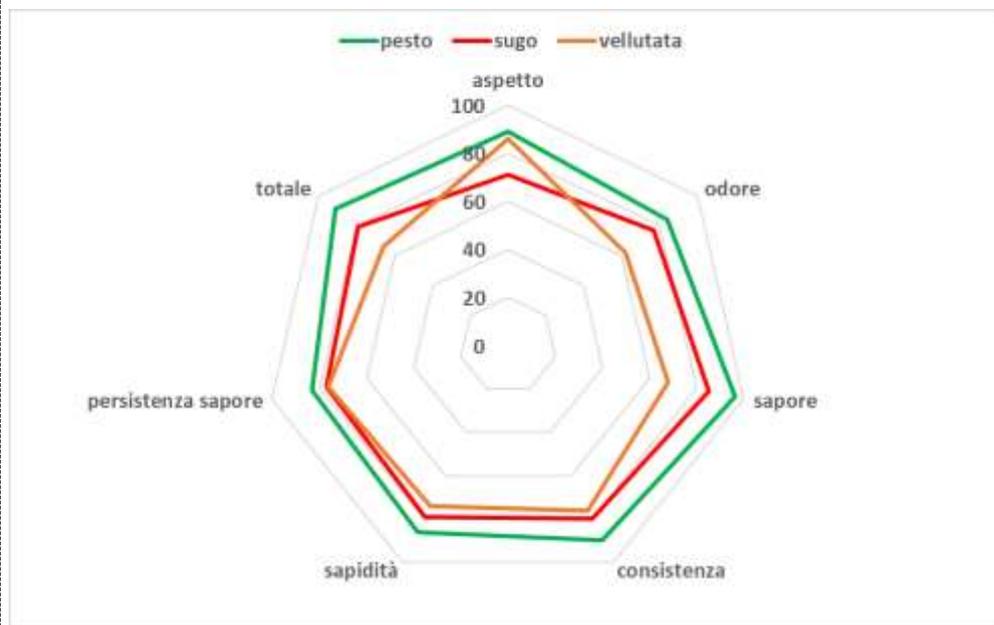
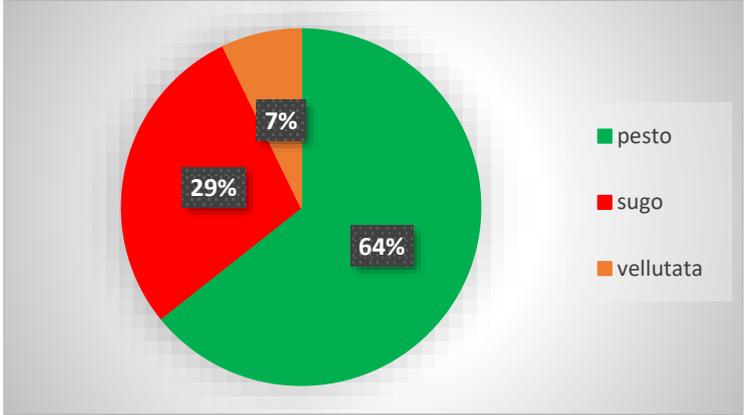


Figura B5.4: Test descrittivo per i prodotti “sughi”

	 <p>Figura B5.5: Test di preferenza per i prodotti “sughi”</p> <p>Complessivamente i prototipi di prodotti a base di ortica (sughi e prodotti da forno) hanno riscontrato un buon apprezzamento presso il potenziale consumatore, suggerendo un possibile utilizzo di questa pianta nella preparazione di alimenti innovativi con caratteristiche salutistiche.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti Non sono state rilevate particolari criticità</p>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	<p>Nessuna</p>

## 2.2 Personale

*Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.*

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile scientifico	Organizzazione, predisposizione panel test ed elaborazione dati	96	2976
	Collaboratore	Predisposizione panel test ed elaborazione dati	19	1387
	OPERAIO	TRASFORMAZIONE PRODOTTO AGRICOLO	178	4806
	OPERAIO	TRASFORMAZIONE PRODOTTO AGRICOLO	190	5130
			Totale:	14299

## 2 - Descrizione Azione B6

### 2.1 Attività e risultati

<p>Azione B6</p>	<p><b>Divulgazione in ambito PEI e Piano di divulgazione</b></p>
<p>Unità aziendale responsabile</p>	<p>Università di Bologna</p>

Descrizione delle attività	<p>L'azione, realizzata dal coordinatore- con la partecipazione dei partners ha previsto la predisposizione della scheda PEI al termine di ogni anno, che consiste in una relazione sintetica (in italiano e in inglese) nella quale sono stati riportati i principali risultati conseguiti. In sede di saldo si è inoltre provveduto alla compilazione del Common Format PEI secondo il modello EU.</p> <p>Il Piano di divulgazione ha previsto le seguenti attività come da proposta progettuale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Predisposizione della scheda PEI e common format PEI</li> <li>- Organizzazione di una visita guidata e di un incontro tecnico:</li> </ul> <p>Il coordinatore ha organizzato, durante la seconda annata agraria (6/10/2021), una <b>visita guidata</b> presso una delle aziende partecipanti alle attività di sperimentazione, l'az. agr. Le Querce a Lizzano in Belvedere (BO). In tale occasione sono stati mostrati i campi sperimentali e le strutture aziendali coinvolte nonché i primi risultati conseguiti.</p> <p>Al termine dell'attività di sperimentazione, in data 12/1/2023, è stato organizzato un <b>incontro tecnico finale</b> per illustrare l'attività e i risultati finali ottenuti. Le relazioni presentate hanno incluso anche argomenti riguardanti l'agroecologia come approccio ai cambiamenti climatici, i possibili impieghi dell'ortica nella gestione agroecologica degli insetti dannosi in agricoltura e gli utilizzi gastronomici dell'ortica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizzazione di uno <b>spazio Web</b></li> </ul> <p>E' stato realizzato uno spazio Web dove viene illustrato il progetto, i risultati della sperimentazione, le tecniche utilizzate e le linee guide per la coltivazione dell'ortica in sistemi agricoli biologici, destinato agli operatori del settore ma anche ad un pubblico più ampio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizzazione di un <b>video</b> anche in versione per non udenti e non vedenti</li> </ul> <p>I contenuti del progetto e una parte dell'incontro tecnico finale sono stati inseriti in un video, realizzato, oltre alla versione in formato generale, anche in due ulteriori versioni: versione per non udenti e versione per non vedenti. Tutti e 3 i video sono disponibili su You Tube.</p> <p>Oltre alle attività presentate in fase progettuale, la divulgazione ha incluso attività aggiuntive quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentazione dei risultati a congressi nazionali ed internazionali</li> <li>- Stesura di un testo divulgativo su una rivista del settore (Marotti I., Trebbi G. Il valore aggiunto di una pianta "umile". Pasta&amp;Pastai 187, Aprile 2022)</li> <li>- Pubblicazione di un articolo scientifico su rivista internazionale con impact factor (Marotti et al. 2022, Industrial Crops &amp; Products 182: 114903)</li> <li>- brochure che riporta la composizione, le caratteristiche nutrizionali dell'ortica e le linee guida per la coltivazione in regime biologico (disponibile sul sito di progetto)</li> <li>- Webinar e seminari divulgativi per il trasferimento delle conoscenze agli operatori del settore, oltre che ad un'utenza più generale</li> </ul>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano	<p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti</p> <p>Non sono state rilevate particolari criticità</p>
Attività ancora da realizzare	<p>Nessuna</p>

## 2.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile scientifico	Eventi divulgativi vari, incontri tecnici e convegno finale	146	4526
	Collaboratore	Eventi divulgativi vari, incontri tecnici e convegno finale	104	7592
	Impiegato	Incontri, divulgazione, preparazione convegno finale	48	2064
	Titolare	Incontri, giornate di divulgazione in campo, preparazione convegno finale	50	1820,5
	imprenditore PMI	Coll. Giornate divulgative	50	1820,5
	Titolare	Incontri, giornate di divulgazione in campo, preparazione convegno finale	50	1820,5
			Totale:	19643,5

## 2.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Interviste, riprese video, convegno finale	115
	Convegno finale	50,23
Totale:		165,23

## 2.4 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

### CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
ABC			Stampe materiale divulgativo	280,6
Ditta Neri Dario di Neri Mirko & C. snc			coffee break convegno finale	326,7
			Totale:	607,30

## 2 - Descrizione Azione B7

### 2.1 Attività e risultati B7.1

Azione	<b>B7.1 Formazione</b>
Unità aziendale responsabile	Dinamica

Descrizione delle attività	<p>L'attività formativa ha fornito ai partecipanti competenze utili per favorire la diversificazione produttiva valorizzando le opportunità di inserimento dell'ortica e di altre piante di interesse officinale nei propri ordinamenti produttivi.</p> <p>Durante il corso i partecipanti hanno potuto infatti analizzare le prospettive dello sviluppo di prodotti a base di ortica, sia in termini di produzione che di trasformazione (tal quale o sotto forma di sfarinato) e vendita al dettaglio nei mercati locali, biologici e salutistici.</p> <p>Particolare attenzione è stata dedicata alle tecniche colturali, alla sostenibilità ambientale ed economica dell'attività agricola con approfondimenti tecnici riguardanti tutte le fasi della filiera, dalla coltivazione in campo alla raccolta, fino alla trasformazione in azienda del prodotto officinale.</p> <p>L'attività si è svolta nel periodo dal 12/01/2021 al 2/03/2021 e sono state realizzate tutte le 24 ore previste in fase di proposta progettuale approvata dalla Regione Emilia Romagna. Al corso hanno partecipato nr 17 utenti, dei quali 16 regolarmente frequentanti (frequenza &gt;= 70% ore di formazione) e con test finale positivo svoltosi in modalità on line e sotto controllo pubblico.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano	<p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti</p> <p>Non sono state rilevate particolari criticità</p>
Attività ancora da realizzare	Nessuna

## Attività di formazione

Descrivere brevemente le attività già concluse, indicando per ciascuna: ID proposta, numero di partecipanti, spesa e importo del contributo richiesto

Per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione è stata realizzata la seguente attività formativa:

**Titolo: Diversificazione produttiva: Ortica e altre piante di interesse officinale come coltura alternative in sistemi agricoli biologici**

Proposta: nr domanda Agrea 5150152

Domanda di avvio Goi: nr domanda Agrea 5208724

Rendiconto formazione Goi: nr domanda Agrea nr 5239777

Periodo di svolgimento: 12/01/2021 – 2/03/2021

Durata: 24 ore

**Costo Totale € 9.507,84**

**Contributo Richiesto € 8.557,12**

**Nr partecipanti rendicontabili: 16**

## 2.2 Attività e risultati B7.2

Azione	<b>B7.2 Consulenza</b>
Unità aziendale responsabile	Fondazione per i servizi di consulenza aziendale in agricoltura (Fondagri)

Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Le attività di consulenza hanno fornito ai partecipanti informazioni utili relative alla realizzazione di un impianto di ortica (<i>Urtica dioica</i> L.). Sono state delineate le pratiche agricole da attuare in fase di pre-semina, trapianto, cure colturali e modalità ed epoca di raccolta per ottenere un prodotto agricolo da utilizzare ai fini alimentari.</p> <p>Le attività di consulenza sono state svolte utilizzando due proposte distinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Proposta 5165283 presentata in tempi non pandemici e nell'ambito della quale sono state svolte 4 consulenze. Le attività hanno previste prove di campo allestite con plantule di ortica fornite dal Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari (DISTAL) dell'Università di Bologna.</li> <li>- La Proposta 5214314 presentata in tempi pandemici e utilizzando i dati provenienti dai campi sperimentali dove sono state effettuate 3 consulenze.</li> </ul>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro,	<p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti</p> <p>Rispetto al piano progettuale presentato le attività di consulenza sono state rimodulate e ri-presentate con altre proposte (accettate dall'ente regionale competente) tenendo conto delle limitazioni dell'emergenza pandemica.</p>
Attività ancora da realizzare	Nessuna

## Attività di consulenza

*Descrivere brevemente le attività già concluse, indicando per ciascuna: ID proposta, numero di partecipanti, spesa e importo del contributo richiesto*

<p><b>Titolo: La riscoperta della filiera dell'ortica. Metodi di trapianto, contenimento malerbe e attività di coltivazione</b></p> <p>Proposta: nr domanda Agrea 5165283</p> <p>Periodo di svolgimento: Giugno 2022– Novembre 2022</p> <p><b>Costo Totale</b> 5.184,00€  <b>Contributo Richiesto</b> € 3.110,4  <b>Nr partecipanti rendicontabili:</b> 4</p> <p><b>Titolo: La riscoperta della filiera dell'ortica. Metodi di trapianto, contenimento malerbe e attività di coltivazione</b></p> <p>Proposta: nr domanda Agrea 5214314</p> <p>Periodo di svolgimento: Marzo 2022</p> <p><b>Costo Totale</b> 5.832€.  <b>Contributo Richiesto</b> € 3.499,2  <b>Nr partecipanti rendicontabili:</b> 3</p>
---

### 3 - Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività

Lunghezza max 1 pagina

<b>Criticità tecnico-scientifiche</b>	Alcune difficoltà si sono presentate in relazione all'emergenza sanitaria covid-19 che ha imposto la riorganizzazione di alcune attività, soprattutto per le azioni B2 (raccolta di ecotipi e impianto pilota) e B3 (sperimentazione in campo) come descritto nella sezione "Criticità" di ciascuna azione. Tuttavia, grazie alla collaborazione di tutti i partners del GO le criticità sono state ampiamente superate e gli obiettivi previsti pienamente raggiunti.
<b>Criticità gestionali</b> (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	L'emergenza covid 19, soprattutto nei primi 18 mesi di progetto, ha limitato la mobilità del personale UNIBO, degli agricoltori, nonché il reperimento di risorse umane a supporto delle azioni di progetto. Le criticità hanno anche riguardato l'allungamento dei tempi richiesti per la spedizione da parte dei fornitori del materiale vegetale necessario all'avvio della sperimentazione.
<b>Criticità finanziarie</b>	La modifica di una parte delle attività sperimentali ha richiesto una rimodulazione di budget da alcune voci di costo ad altre. Le spese preventivate per l'attivazione di una consulenza da dedicare al coordinamento del progetto sono state ri-distribuite per l'acquisto di nuove piantule di ortica, per materiali e reagenti da dedicare alle analisi chimiche, per il reclutamento di personale para-subordinato in carico a UNIBO e per la realizzazione del sito web.

### 4 - Altre informazioni

Riportare in questa sezione eventuali altri contenuti tecnici non descritti nelle sezioni precedenti

Nessuna altra informazione viene integrata

### 5 - Considerazioni finali

Riportare qui ogni considerazione che si ritiene utile inviare all'Amministrazione, inclusi suggerimenti sulle modalità per migliorare l'efficienza del processo di presentazione, valutazione e gestione di proposte da cofinanziare

### 6 - Relazione tecnica

DA COMPILARE SOLO IN CASO DI RELAZIONE FINALE

Descrivere le attività complessivamente effettuate, nonché i risultati innovativi e i prodotti che caratterizzano il Piano e le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale

Di seguito vengono descritte le attività effettuate, i risultati e i prodotti ottenuti nell'ambito della proposta progettuale:

Azione A1 - Attività di coordinamento, gestione del Gruppo Operativo e organizzazione riunioni

Azione B1- Studio di fattibilità relativo all'analisi del contesto e dei temi oggetto della proposta progettuale;

Azione B2 – Raccolta di ecotipi di ortica e coltivazione in impianto pilota

Azione B3 – Sperimentazione in pieno campo

Azione B4 - Analisi chimiche, biochimiche e nutrizionali del prodotto agricolo e dei prodotti alimentari innovativi formulati

Azione B5 – Prove di trasformazione e panel tests

Azione B6: Divulgazione in ambito PEI e Piano di divulgazione;

Azione B7: Formazione e Consulenza

### **Risultati innovativi**

Complessivamente le attività condotte nell'ambito dei 33 mesi di progetto hanno consentito di:

- i) Creare una banca del germoplasma per ortica dioica (*Urtica dioica* L.) ottenuta raccogliendo genotipi in diverse aree del territorio emiliano-romagnolo. Le accessioni sono state coltivate in prove parcellari presso l'azienda sperimentale Astra di Cesena (FC).

Per ogni accessione è stata predisposta una scheda descrittiva nella quale sono state indicate le principali caratteristiche morfologiche (vedi prodotti).

Questa attività ha permesso anche di valutare l'adattabilità agronomica dei diversi genotipi alle condizioni pedo-climatiche della nostra regione e ha permesso di individuare un ecotipo particolarmente interessante (Ecotipo Russi – RA) che verrà iscritto al registro nazionale delle varietà da conservazione ad opera della ditta sementiera Arcoiris. Questo risultato deve essere considerato un'innovazione nel campo della disponibilità varietale di ortica in quanto al momento sul territorio nazionale sono disponibili risorse genetiche con caratteristiche fenotipiche non ben definite e generalmente reperibili presso ditte sementiere estere, con scarse informazioni circa la reale provenienza del materiale di propagazione.

- ii) Mettere a punto un protocollo di coltivazione per l'ortica in sistemi agricoli biologici dell'areale emiliano-romagnolo

Il protocollo di coltivazione, stilato in collaborazione con gli agricoltori che hanno preso parte alla coltivazione dell'ortica in pieno campo, contiene le linee guida (lavorazioni del terreno, fertilizzazioni, semina in vivaio, trapianto, cure colturali, raccolta e avversità) utili all'adozione di pratiche a basso impatto ambientale per la coltivazione di ortica dioica negli areali emiliano-romagnoli.

Al termine di questa azione è stato possibile verificare la fattibilità della coltivazione di ortica in sistemi agricoli biologici nell'areale emiliano-romagnolo. In particolare, l'ortica si è dimostrata una specie rustica che non necessita di particolari accorgimenti colturali adattabile a condizioni agroambientali e climatiche differenti e che può essere quindi considerata come utile strumento di diversificazione produttiva all'interno dell'azienda agricola.

- iii) formulare nuovi prodotti alimentari con caratteristiche salutistiche

Il prodotto agricolo è stato utilizzato per la formulazione di prototipi di prodotti alimentari (da forno e sughi) utilizzando come ingrediente l'ortica (fresca o essiccata).

Dalle analisi qualitative sul prodotto agricolo e sugli alimenti innovativi formulati (sughi e prodotti da forno), l'ortica è risultata una possibile fonte di composti benefici per la salute umana, essendo ricca in polifenoli, flavonoidi, antiossidanti, ferro, acido folico e acido ascorbico.

Il tutto in un'ottica di incremento sostenibile della produttività degli agricoltori, di mantenimento e recupero della biodiversità e degli usi e tradizioni connessi alla cultura del territorio.

### Prodotti delle azioni del Piano:

Azione A1:

Verbali e report (Vedi Tabella N. 4);

- Scheda sul Project Management (Vedi Tabella N. 4);
- Verbali riunioni dei comitati scientifico e gestionale;
- Presentazione sulle attività del Piano;
- Report semestrale sulle attività dei Gruppi Operativi.

Azione B1:

- Verbale riunione per la pianificazione dell'attività organizzativa e logistica;
- Report sull'analisi del contesto;
- Report sui soggetti da coinvolgere sul territorio

Azione B2:

- Schede tecniche descrittive delle accessioni di ortica spontanee e dei genotipi commerciali reperiti sul mercato.

## *Urtica dioica* L

### Scheda descrittiva morfologica

#### A 1 – Ecotipo origine Lamone - Russi (Ravenna)



N° GIBA	* CPVO/ UPOV	carattere	Livello di espressione del carattere	Varietà di riferimento
1	-/1	pianta: portamento	eretto	X
			semieretto	
			prostrato	
2 GIBA	-/2	foglia colore del lembo	verde	X
			verde giallastro	
			rosso	
3	-/3	intensità del colore	chiaro	
			medio	X
			scuro	
4 GIBA		foglia lunghezza	corta	
			media	X
			lunga	
5 GIBA		foglia larghezza	stretta	
			media	X
			lunga	
			viola scuro	
6		Foglia: margine fogliare	dentato semplice	
			dentato a falce	X
7		Peli urticanti su fusto e foglia	presenti	X
			assenti	
8		Peli urticanti sul fusto	singoli e patenti	X
			appressati	
9		Potere urticante	poco	
			medio	
			alto	X
10		Fiori maschili: colore	bianco	X
			viola chiaro	
			viola scuro	
11		Fiori femminili: colore	bianco	
			viola chiaro	X
			viola scuro	
12		Uniformità morfologica	uniforme	X
			mediamente uniforme	
			difforme	
13		Altezza (in fioritura)		63 Cm

## *Urtica dioica* L

### Scheda descrittiva morfologica

#### A2 - Ecotipo FINLANDESE



N° GIBA	° CPVO/ UPOV	carattere	Livello di espressione del carattere	Varietà di riferimento
1	-/1	pianta: portamento	eretto	X
			semieretto	
			prostrato	
2 GIBA	-/2	foglia colore del lembo	verde	
			verde giallastro	X
			rosso	
3	-/3	intensità del colore	chiaro	
			medio	X
			scuro	
4 GIBA		foglia lunghezza	corta	
			media	
			lunga	X
5 GIBA		foglia larghezza	stretta	X
			media	
			lunga	
			viola scuro	
6		Foglia: margine fogliare	dentato semplice	
			dentato a falce	X
7		Peli urticanti su fusto e foglia	presenti	X
			assenti	
8		Peli urticanti sul fusto	singoli e patenti	X
			appressati	
9		Potere urticante	poco	X
			medio	
			alto	
10		Fiori maschili: colore	bianco	X
			viola chiaro	
			viola scuro	
11		Fiori femminili: colore	bianco	
			viola chiaro	X
			viola scuro	
12		Uniformità morfologica	uniforme	
			mediamente uniforme	
			difforme	X
13		Altezza		50 cm

***Urtica dioica* L**  
**Scheda descrittiva morfologica**  
**A3 – SAIS (Italia)**



N° GIBA	* CPVD/ UPOV	carattere	Livello di espressione del carattere	Varietà di riferimento
1	-/1	pianta: portamento	eretto	x
			semieretto	
			prostrato	
2 GIBA	-/2	foglia colore del lembo	verde	x
			verde giallastro	
			rosso	
3	-/3	intensità del colore	chiaro	
			medio	x
			scuro	
4 GIBA		foglia lunghezza	corta	
			media	x
			lunga	
5 GIBA		foglia larghezza	stretta	
			media	x
			lunga	
			viola scuro	
6		Foglia: margine fogliare	dentato semplice	
			dentato a falce	x
7		Peli urticanti su fusto e foglia	presenti	x
			assenti	
8		Peli urticanti sul fusto	singoli e patenti	x
			appressati	
9		Potere urticante	poco	
			medio	x
			alto	
10		Fiori maschili: colore	bianco	x
			viola chiaro	
			viola scuro	
11		Fiori femminili: colore	bianco	
			viola chiaro	x
			viola scuro	
12		Uniformità morfologica	uniforme	
			mediamente uniforme	
			difforme	x
13		Altezza		35 cm

## *Urtica dioica* L

### Scheda descrittiva morfologica

#### A4 – SAFLAX (Germania)



N° GIBA	° CPVO/ UPOV	carattere	Livello di espressione del carattere	Varietà di riferimento
1	-/1	pianta: portamento	eretto	x
			semieretto	
			prostrato	
2 GIBA	-/2	foglia colore del lembo	verde	x
			verde giallastro	
			rosso	
3	-/3	intensità del colore	chiaro	
			medio	x
			scuro	
4 GIBA		foglia lunghezza	corta	
			media	
			lunga	x
5 GIBA		foglia larghezza	stretta	
			media	x
			lunga	
			viola scuro	
6		Foglia: margine fogliare	dentato semplice	
			dentato a falce	x
7		Peli urticanti su fusto e foglia	presenti	x
			assenti	
8		Peli urticanti sul fusto	singoli e patenti	x
			appressati	
9		Potere urticante	poco	
			medio	x
			alto	
10		Fiori maschili: colore	bianco	
			viola chiaro	
			viola scuro	x
11		Fiori femminili: colore	bianco	
			viola chiaro	x
			viola scuro	
12		Uniformità morfologica	uniforme	
			mediamente uniforme	x
			difforme	
13		Altezza		28 cm

## *Urtica dioica* L

### Scheda descrittiva morfologica

#### A5 – DOTTO (Polonia)



N° GIBA	° CPVO/ UPOV	carattere	Livello di espressione del carattere	Varietà di riferimento
1	-/1	pianta: portamento	eretto	x
			semieretto	
			prostrato	
2 GIBA	-/2	foglia colore del lembo	verde	x
			verde giallastro	
			rosso	
3	-/3	intensità del colore	chiaro	x
			medio	
			scuro	
4 GIBA		foglia lunghezza	corta	
			media	
			lunga	x
5 GIBA		foglia larghezza	stretta	
			media	x
			lunga	
			viola scuro	
6		Foglia: margine fogliare	dentato semplice	
			dentato a falce	x
7		Peli urticanti su fusto e foglia	presenti	x
			assenti	
8		Peli urticanti sul fusto	singoli e patenti	x
			appressati	
9		Potere urticante	poco	x
			medio	
			alto	
10		Fiori maschili: colore	bianco	x
			viola chiaro	
			viola scuro	
11		Fiori femminili: colore	bianco	
			viola chiaro	x
			viola scuro	
12		Uniformità morfologica	uniforme	
			mediamente uniforme	x
			difforme	
13		Altezza		75 cm

## *Urtica dioica* L

### Scheda descrittiva morfologica

#### A6 – FRANCHI (Polonia)



N° GIBA	* CPVO/ UPOV	carattere	Livello di espressione del carattere	Varietà di riferimento
1	./1	pianta: portamento	eretto	x
			semieretto	
			prostrato	
2 GIBA	./2	foglia colore del lembo	verde	x
			verde giallastro	
			rosso	
3	./3	intensità del colore	chiaro	
			medio	x
			scuro	
4 GIBA		foglia lunghezza	corta	
			media	
			lunga	x
5 GIBA		foglia larghezza	stretta	
			media	x
			lunga	
			viola scuro	
6		Foglia: margine fogliare	dentato semplice	
			dentato a falce	x
7		Peli urticanti su fusto e foglia	presenti	x
			assenti	
8		Peli urticanti sul fusto	singoli e patenti	x
			appressati	
9		Potere urticante	poco	
			medio	x
			alto	
10		Fiori maschili: colore	Bianco	x
			viola chiaro	
			viola scuro	
11		Fiori femminili: colore	bianco	
			viola chiaro	x
			viola scuro	
12		Uniformità morfologica	uniforme	
			mediamente uniforme	
			difforme	x
13		Altezza		52 cm

## *Urtica dioica* L

### Scheda descrittiva morfologica

#### A7 – Ecotipo origine Castagnolino (BO)



N° GIBA	° CPVO/ UPOV	carattere	Livello di espressione del carattere	Varietà di riferimento
1	-/1	pianta: portamento	eretto	x
			semieretto	
			prostrato	
2 GIBA	-/2	foglia colore del lembo	verde	
			verde giallastro	x
			rosso	
3	-/3	intensità del colore	chiaro	
			medio	x
			scuro	
4 GIBA		foglia lunghezza	corta	
			media	x
			lunga	
5 GIBA		foglia larghezza	stretta	
			media	x
			lunga	
			viola scuro	
6		Foglia: margine fogliare	dentato semplice	
			dentato a falce	x
7		Peli urticanti su fusto e foglia	presenti	x
			assenti	
8		Peli urticanti sul fusto	singoli e patenti	
			appressati	x
9		Potere urticante	poco	
			medio	
			alto	x
10		Fiori maschili: colore	Bianco	x
			viola chiaro	
			viola scuro	
11		Fiori femminili: colore	bianco	
			viola chiaro	x
			viola scuro	
12		Uniformità morfologica	uniforme	
			mediamente uniforme	x
			difforme	
13		Altezza		48 cm

## *Urtica dioica* L

### Scheda descrittiva morfologica

#### A8 – Ecotipo origine Az. Agr. Ca de' Fiori (BO)



N° GIBA	* CPVO/ UPOV	carattere	Livello di espressione del carattere	Varietà di riferimento
1	-/1	pianta: portamento	eretto	
			semieretto	X
			prostrato	
2 GIBA	-/2	foglia colore del lembo	verde	X
			verde giallastro	
			rosso	
3	-/3	intensità del colore	chiaro	
			medio	X
			scuro	
4 GIBA		foglia lunghezza	corta	X
			media	
			lunga	
5 GIBA		foglia larghezza	stretta	
			media	
			lunga	X
			viola scuro	
6		Foglia: margine fogliare	dentato semplice	X
			dentato a falce	
7		Peli urticanti su fusto e foglia	presenti	X
			assenti	
8		Peli urticanti sul fusto	singoli e patenti	
			appressati	X
9		Potere urticante	poco	
			medio	
			alto	X
10		Fiori maschili: colore	Bianco/violaceo	X
			viola chiaro	
			viola scuro	
11		Fiori femminili: colore	bianco	
			viola chiaro	X
			viola scuro	
12		Uniformità morfologica	uniforme	
			mediamente uniforme	
			difforme	X
13		Altezza		46 cm

## *Urtica dioica* L

### Scheda descrittiva morfologica

#### A9 – Miscuglio (Russi, Finlandia, Dotto, Franchi, Castagnolino, SAIS, Saflax, Ca de' Fiori)



N° GIBA	* CPVO/ UPOV	carattere	Livello di espressione del carattere	Varietà di riferimento
1	-/1	pianta: portamento	eretto	x
			semieretto	
			prostrato	
2	-/2	foglia colore del lembo	verde	X
			verde giallastro	
			rosso	
3	-/3	intensità del colore	chiaro	
			medio	X
			scuro	
4	GIBA	foglia lunghezza	corta	
			media	
			lunga	X
5	GIBA	foglia larghezza	stretta	
			media	
			lunga	X
6		Foglia: margine fogliare	viola scuro	
			dentato semplice	
			dentato a falce	X
7		Peli urticanti su fusto e foglia	presenti	X
			assenti	
8		Peli urticanti sul fusto	singoli e patenti	
			appressati	X
9		Potere urticante	poco	
			medio	X
			alto	
10		Fiori maschili: colore	Bianco	X
			viola chiaro	
			viola scuro	
11		Fiori femminili: colore	bianco	
			viola chiaro	
			viola scuro	X
12		Uniformità morfologica	uniforme	
			mediamente uniforme	X
			difforme	
13		Altezza		59 cm

## *Urtica dioica* L

### Scheda descrittiva morfologica

#### A10 – Ecotipo origine Cesena (FC) – da stoloni



N° GIBA	* CPVO/ UPOV	carattere	Livello di espressione del carattere	Varietà di riferimento
1	-/1	pianta: portamento	eretto	X
			semieretto	
			prostrato	
2	-/2	foglia colore del lembo	verde	X
			verde giallastro	
			rosso	
3	-/3	intensità del colore	chiaro	
			medio	X
			scuro	
4	GIBA	foglia lunghezza	corta	
			media	
			lunga	X
5	GIBA	foglia larghezza	stretta	X
			media	
			lunga	
6	GIBA	Foglia: margine fogliare	dentato semplice	
			dentato a falce	X
			presenti	X
7	GIBA	Peli urticanti su fusto e foglia	assenti	
			singoli e patenti	
			appressati	X
8	GIBA	Peli urticanti sul fusto	poco	
			medio	X
			alto	
9	GIBA	Potere urticante	alto	
			medio	X
			poco	
10	GIBA	Fiori maschili: colore	Bianco	X
			viola chiaro	
			viola scuro	
11	GIBA	Fiori femminili: colore	bianco	
			viola chiaro	
			viola scuro	X
12	GIBA	Uniformità morfologica	uniforme	
			mediamente uniforme	
			difforme	X
13		Altezza		60 cm

Azione B3:

- Report in cui verranno registrati i dati di produzione, dati tecnico-gestionali e dati agronomici
- Protocollo di coltivazione per ortica dioica in sistemi agricoli biologici

## Protocollo di coltivazione 2020-2023

### Indicazioni per la coltivazione dell'ortica (*Urtica dioica* L.)

#### Gestione della Sperimentazione FILODOR

Lo scopo del protocollo di coltivazione è quello di fornire uno strumento utile alla filiera al fine di ottenere un prodotto sano e di qualità. Le indicazioni sono state redatte per i 3 cicli di coltivazione sulla base delle conoscenze acquisite durante la sperimentazione e anche delle esperienze maturate da alcuni agricoltori che già da anni hanno introdotto l'ortica nei loro ordinamenti colturali.

1. La **coltivazione** sarà effettuata nel rispetto del metodo biologico e in accordo ai principi del basso impatto per il rispetto degli equilibri dell'agroecosistema.

2. **Lavorazioni del terreno:** il terreno deve essere opportunamente preparato già a partire dall'autunno antecedente l'anno di impianto della coltura di ortica. Nel caso di lavorazioni che comportano il rimescolamento degli strati, il terreno deve essere lavorato solo superficialmente; ad esempio nel caso di aratura, evitare lavorazioni a profondità superiori a 30 cm, per non portare in profondità lo strato attivo superficiale, più fertile e ricco di sostanza organica. Si consiglia di effettuare le lavorazioni tempestivamente, cercando di operare solo con terreno in tempera per evitarne il compattamento, utilizzando mezzi leggeri e non sovradimensionati, ed evitando attrezzi azionati dalla presa di forza, come le frese orizzontali, che polverizzano il terreno distruggendone la struttura.

Le lavorazioni complementari di affinamento del terreno per la preparazione del letto di impianto possono essere anticipate (falso trapianto) o effettuate poco prima della semina, utilizzando preferibilmente estirpatori, erpici a denti rigidi, elastici o a dischi, cercando di evitare l'uso di erpici rotanti e frangizolle che, frantumando il terreno, ne aumentano il livello di costipamento.

Per evitare il ristagno idrico, a cui l'ortica è molto sensibile si raccomanda che i campi siano dotati di una ottimale rete scolante principale e secondaria per la regimazione delle acque superficiali. Particolare attenzione deve essere posta al livellamento della superficie coltivata che, nei terreni molto pesanti, è preferibile presenti un certo grado di baulatura.

3. **Fertilizzazioni:** l'ortica cresce facilmente nei terreni ricchi di sostanza organica e di composti azotati. Al momento dell'aratura, si consiglia l'apporto di sostanza organica con 500 q/ha di letame. Ogni anno è possibile apportare 70-80 unità di azoto/ha alla ripresa vegetativa, oppure distribuito dopo ogni sfalcio per stimolare il ricaccio.

4. **Semina in vivaio:** nel mese di Marzo dell'anno di impianto si consiglia di predisporre il vivaio per l'ottenimento delle giovani plantule. La semina viene effettuata in plateau con fori riempiti di terreno (....) e cresciute in ambiente controllato per un periodo di circa 40 gg, al termine del quale le plantule raggiungeranno un'altezza di 7-8 cm

5. **Trapianto:** si consiglia di effettuare il trapianto nel mese di Aprile per sfruttare le acque meteoriche primaverili e favorire il corretto attecchimento delle plantule. Si può effettuare manualmente (le giovani plantule hanno un potere urticante ridotto) o con macchine trapiantatrici. Il sesto d'impianto suggerito dall'agricoltore con esperienza nella coltivazione dell'ortica è il seguente: a file binate, distanza tra le bine 100 cm, tra le file 50 cm, sulla fila 30 cm con un investimento di 6,66 piante /m<sup>2</sup>. Si consiglia di effettuare un'irrigazione subito dopo il trapianto.

6. **Cure colturali:** a causa dell'elevata concimazione con sostanza organica le infestanti sono spesso frequenti e quindi si rendono necessari alcuni interventi di scerbatura manuale e meccanica. Fino a quando le piante non chiudono le file, bisogna eseguire delle sarchiature per controllare le malerbe. Per campi particolarmente

infestati si consiglia, oltre alla falsa-semina, anche l'utilizzo di una pacciamatura (preferibilmente biodegradabile) in fase di trapianto. Dopo ogni sfalcio, per facilitare il ricaccio, e in particolare nei terreni più siccitosi, è consigliata un'irrigazione.

7. **Raccolta:** si esegue tagliando la parte epigea poco prima della fioritura o quando il fusto è ancora erbaceo. Nel primo anno di impianto spesso viene eseguita una sola raccolta prima della fioritura della pianta 8in genere dopo 40 gg dal trapianto), dal secondo anno l'ortica può essere sfalciata da 2 a 4 volte.

8. **Avversità:** L'Ortica è una pianta molto rustica e poco soggetta agli attacchi di parassiti e patogeni. Dall'esperienza maturata finora non sono state riscontrate particolari patologie. Non si prevedono quindi trattamenti nel corso del ciclo culturale.

Azione B4:

- Schede relative alle qualità nutrizionali e funzionali di ciascun prodotto (agricolo e trasformato). Vedi relazione attività azione B4

Azione B5:

- Formulazione di prodotti innovativi da forno e sughi a base di ortica  
- Creazione di una banca dati di qualità sensoriali dei prodotti finiti

Azione B6:

- Presentazioni sui risultati annuali delle attività del Piano  
- Presentazioni sui risultati finali delle attività del Piano  
- Brochure  
- Video formato generale  
- Video in versione per non udenti  
- Video in versione per non vedenti  
- Sito web  
- Webinar divulgativi e presentazioni a eventi nazionali ed internazionali  
- Articolo scientifico su rivista internazionale con IF, articolo divulgativo su rivista del settore

Azione B7

Materiali didattici e altri documenti inerenti l'attività di formazione e consulenza

### **Conclusioni**

L'ortica è una pianta rustica che può essere coltivata nei nostri areali senza particolari accorgimenti colturali e può quindi essere considerata un utile strumento di diversificazione produttiva e fonte di reddito addizionale in aziende agricole con metodi di produzione a basso impatto ambientale. Ciò concorre al rilancio della sostenibilità a lungo termine del settore primario regionale con il mantenimento di un ambiente ad alta biodiversità e resiliente ai cambiamenti climatici. Il prodotto agricolo si presta inoltre a numerosi utilizzi, dal comparto cosmetico, fitoterapeutico, nutraceutico, tessile fitoiatrico e non da ultimo alimentare. Per le sue caratteristiche di multifunzionalità l'ortica si presta bene alla creazione di una filiera completa, dalla produzione in campo alla trasformazione, considerando diversi aspetti quali l'ecosostenibilità della coltivazione e le sue caratteristiche salutistiche che la rendono un interessante ingrediente per prodotti destinati a settori innovativi quali novel foods e alimenti funzionali.

Data 7/03/23

---