



UNIONE EUROPEA  
Fondo Europeo Agricolo  
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

**AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE PER L'ANNO 2015 DEL TIPO DI OPERAZIONE 16.1.01 "GRUPPI OPERATIVI DEL PEI PER LA PRODUTTIVITÀ E LA SOSTENIBILITÀ DELL'AGRICOLTURA"  
FOCUS AREA 3A e 5E DGR N. 2144  
DEL 10 DICEMBRE 2018**

**RELAZIONE TECNICA FINALE**

**DOMANDA DI SOSTEGNO 5112699**

**DOMANDA DI PAGAMENTO 5259938**

**FOCUS AREA: 5E**

Titolo piano	Footprint of Forestry Agriculture To improve Ecosystem services- 2FATE
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	Università Cattolica del Sacro Cuore (UCSC)
Elenco partner del Gruppo Operativo	Università Cattolica del Sacro Cuore Centro di formazione, sperimentazione e innovazione "Vittorio Tadini" Azienda Agraria Sperimentale STUARD S.C.R.L. Consorzio Comunalie Parmensi (CCPP) Comunalìa di Selvola Revoletto

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	30
Data inizio attività	25/06/2020
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	24/12/2023

Relazione relativa al periodo di attività dal	01/07/2021	al 24/12/2023
Data rilascio relazione	19/02/2024	

Autore della relazione	Lucrezia Lamastra		
telefono		email	Lucrezia.lamastra@unicatt.it

# Sommario

<b>1</b>	<b>Descrizione dello stato di avanzamento del Piano .....</b>	<b>4</b>
1.1	<i>Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano .....</i>	4
<b>2</b>	<b>Descrizione per singola azione .....</b>	<b>5</b>
2.1	<i>Esercizio della cooperazione .....</i>	5
2.1.1	Attività e risultati.....	5
2.1.2	Personale.....	6
2.1.3	Trasferte.....	6
2.1.4	Materiale consumabile .....	6
2.1.5	Spese per materiale durevole e attrezzature .....	7
2.1.6	Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	7
2.2	<i>Studi necessari alla realizzazione del piano .....</i>	7
2.2.1	Attività e risultati.....	7
2.2.2	Personale.....	9
2.2.3	Trasferte.....	10
2.2.4	Materiale consumabile .....	10
2.2.5	Spese per materiale durevole e attrezzature .....	10
2.2.6	Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	10
2.3	<i>Azione 1 (3.1 del PO - Mappatura e censimento piccoli frutti) .....</i>	10
2.3.1	Attività e risultati.....	10
2.3.2	Personale.....	22
2.3.3	Trasferte.....	22
2.3.4	Materiale consumabile .....	22
2.3.5	Spese per materiale durevole e attrezzature .....	22
2.3.6	Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	22
2.4	<i>Azione 2 (3.2 del PO - Sistemi per la reintroduzione e la diffusione forestale di piccoli frutti) .....</i>	23
2.4.1	Attività e risultati.....	23
2.4.2	Personale.....	36
2.4.3	Trasferte.....	36
2.4.4	Materiale consumabile .....	36
2.4.5	Spese per materiale durevole e attrezzature .....	36
2.4.6	Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	36
2.5	<i>Azione 3 (3.3 del PO - Sistemi silvopastorali).....</i>	36
2.5.1	Attività e risultati.....	37
2.5.2	Personale.....	46
2.5.3	Trasferte.....	48
2.5.4	Materiale consumabile .....	48
2.5.5	Spese per materiale durevole e attrezzature .....	48
2.5.6	Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	48
2.6	<i>Azione 4 (3.4 del PO - Valutazione di impatto ambientale).....</i>	48
2.6.1	Attività e risultati.....	48
2.6.2	Personale.....	53
2.6.3	Trasferte.....	53
2.6.4	Materiale consumabile .....	53
2.6.5	Spese per materiale durevole e attrezzature .....	53
2.6.6	Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	53
2.7	<i>Azione 5 (3.5 del PO - Redazione rapporti annuali) .....</i>	53
2.7.1	Attività e risultati.....	53
2.7.2	Personale.....	54
2.7.3	Trasferte.....	54
2.7.4	Materiale consumabile .....	54
2.7.5	Spese per materiale durevole e attrezzature .....	54

2.7.6	Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	54
2.8	<i>Azione 6 (Azione PO 3.6 - Redazione linee guida).....</i>	<i>56</i>
2.8.1	Attività e risultati.....	56
2.8.2	Personale.....	56
2.8.3	Trasferte.....	57
2.8.4	Materiale consumabile .....	57
2.8.5	Spese per materiale durevole e attrezzature .....	57
2.8.6	Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	57
2.9	<i>Azione 7 (Azione 3.7 del PO - Raccolta dati e analisi).....</i>	<i>57</i>
2.9.1	Attività e risultati.....	57
2.9.2	Personale.....	59
2.9.3	Trasferte.....	60
2.9.4	Materiale consumabile .....	60
2.9.5	Spese per materiale durevole e attrezzature .....	60
2.9.6	Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	60
2.11	<i>Divulgazione (Azione 4 del PO).....</i>	<i>60</i>
2.11.1	Attività e risultati .....	60
2.11.2	Personale .....	64
2.11.3	Trasferte .....	64
2.11.4	Materiale consumabile .....	64
2.11.5	Spese per materiale durevole e attrezzature.....	64
2.11.6	Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi .....	64
2.12	<i>Azione 5 (Attività di formazione) .....</i>	<i>64</i>
2.13	<i>Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....</i>	<i>65</i>
<b>3</b>	<b>Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività .....</b>	<b>66</b>
<b>4</b>	<b>Altre informazioni .....</b>	<b>66</b>
<b>5</b>	<b>Considerazioni finali .....</b>	<b>67</b>
<b>6</b>	<b>Relazione tecnica.....</b>	<b>67</b>

# 1 Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

*Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano. Richiamare eventuali richieste di modifiche inviate agli organi Regionali ed apportate al progetto.*

Il progetto 2FATE si è concluso in linea con gli obiettivi delineati. Inizialmente, l'obiettivo del piano era quello di studiare come il ripristino di sistemi di agroforestazione, integrando la gestione di specie arboree perenni con la diffusione di varietà autoctone di piccoli frutti e/o pascoli nella stessa unità di superficie, potesse migliorare l'impronta ambientale dei sistemi forestali. La proproga richiesta ha permesso di seguire diverse stagioni e pertanto di arrivare ad una maggiore caratterizzazione del sistema in analisi che verrà riportata nella descrizione delle relative Azioni.

Inoltre, il progetto si è proposto di realizzare altri obiettivi tra i quali la creazione di opportunità di valorizzazione economica e turistica dei territori interessati.

Il piano 2FATE, sin dalla sua progettazione, è risultato coerente rispetto alle priorità tematiche specifiche della focus area della operazione 16.1.1. Questa operazione mirava a promuovere la cooperazione tra vari soggetti per la messa a punto e il trasferimento di innovazioni nel settore forestale attraverso l'azione dei Gruppi Operativi per l'innovazione. Le priorità tematiche riguardavano la valutazione delle impronte dei sistemi forestali e l'innovazione organizzativa, di processo e nuovi sistemi di qualità in sistemi forestali.

Si ritiene che i risultati del piano operativo 2FATE, nonostante le problematiche tecniche riscontrate, abbiano permesso di studiare approfonditamente nuovi e/o esistenti sistemi agroforestali, che includono la reintroduzione dei piccoli frutti e la gestione del sistema silvopastorale in essere. Lo studio ha permesso di misurare, caratterizzandolo dal punto di vista del benessere animale e dell'impronta climatica, il sistema in esame.

## 1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

*Indicare per ciascuna azione il mese di inizio dell'attività originariamente previsto nella proposta ed il mese effettivo di inizio, indicare analogamente il mese previsto ed effettivo di termine delle attività. Indicare il numero del mese, ad es.: 1, 2, ... considerando che il mese di inizio delle attività è il mese 1. Non indicare il mese di calendario.*

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
Esercizio della cooperazione	USCS, Stuard, Tadini, Consorzio Comunalie Parmensi	Esercizio della cooperazione	1	1	30	42
Studi	UCSC	Studi	16		30	42
Azione 1 (3.1 del PO)	Consorzio Comunalie Parmensi	Mappatura e censimento piccoli frutti	1	1	24	36
Azione 2 (3.2 del PO)	Stuard, UCSC, Consorzio Comunalie Parmensi	Sistemi per la reintroduzione e la diffusione forestale di piccoli frutti	4	4	30	36
Azione 3 (3.3 del PO)	Stuard, UCSC, Consorzio Comunalie Parmensi	Sistemi silvopastorali	4	4	27	36
Azione 4 (3.4 del PO)	UCSC	Valutazione di impatto ambientale	13	12	30	42

Azione 5 (3.5 del PO)	UCSC e tutti i partners	Redazione rapporti annuali	13	12	30	42
Azione 6 (3.6 del PO)	tutti i partners	Redazione linee guida	19	12	30	42
Azione 7 (3.7 del PO)	UCSC e tutti i partners	Raccolta dati e analisi	9	9	30	42
Divulgazione (4.0 del PO)	UCSC e tutti i partners	Divulgazione	1	1	30	42
Formazione (5.0 del PO)	CENTRO FORMAZIONE TADINI	Formazione	7	7	24	30

## 2 Descrizione per singola azione

### 2.1 Esercizio della cooperazione

#### 2.1.1 Attività e risultati

Azione	Esercizio della cooperazione
Unità aziendale responsabile	USCS, Stuard, Tadini, Consorzio Comunalie Parmensi
Descrizione delle attività	<p>Il personale di UCSC ha organizzato e gestito le attività inerenti l'esercizio della cooperazione.</p> <p>Il personale afferente all'azienda Agraria Sperimentale Stuard, al Centro di formazione, sperimentazione e innovazione "Vittorio Tadini" (CFSIVT), e al Consorzio Comunalie Parmensi (CCPP) ha partecipato all'attività di cooperazione coordinata da UCSC. Almeno un rappresentante per ciascuna degli enti coinvolti ha partecipato ai diversi incontri, sia di natura tecnica che di natura organizzativa, presieduti dai responsabili del progetto di UCSC.</p> <p>Con il coordinamento di UCSC tutti i partner hanno collaborato con continuità, alla pianificazione delle attività da svolgere, in conformità a quanto previsto dal Piano, collaborando per il raggiungimento degli obiettivi di progetto.</p> <p>Il monitoraggio dell'avanzamento ha previsto contatti frequenti con i partner per verificare i risultati intermedi, il rispetto dei tempi delle diverse fasi progettuali, i costi, i rischi ed il budget previsto.</p> <p>È stato inoltre verificata da UCSC la completezza della documentazione relativa alle spese affrontate e raccolta la documentazione per la redazione del rendiconto tecnico ed economico intermedio trasmesso alla Regione E.R. per le domande di pagamento.</p> <p>Le riunioni si sono tenute in modalità telematica e/o ibrida. In particolare i referenti degli enti coinvolti si sono incontrati per discutere in merito all'avanzamento del progetto nelle seguenti date: 06/07/2021; 15/09/2021; 09/02/2022; 28/11/2023.</p> <p>I tecnici di Stuard inoltre allo scopo di realizzare le attività di propria competenza previste dal piano del GO, si sono interfacciati continuamente con gli altri referenti tecnico-scientifici, in particolare con UCSC e il tecnico forestale delle CCP</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	L'attività di cooperazione organizzata e coordinata dal capo-fila UCSC ha raggiunto gli obiettivi previsti, senza particolari scostamenti rispetto al piano di lavoro e senza particolari criticità.

Attività ancora da realizzare	
-------------------------------	--

## 2.1.2 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.

### PERSONALE STUARD

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	imp. Agrario 1° livello – Quadro part time 70,521%	Funzionamento e gestione del GO	30	1290,00 €
	imp. Agrario 3° categoria – tempo indeterminato	Attività amministrativa relative all'attività di cooperazione	45	1215,00 €
	Impiegato 1° liv. quadro	Funzionamento e gestione del GO	31	1333,00 €
	imp. Agrario 3° categoria – tempo indeterminato	Funzionamento e gestione del GO	14	378,00 €
			<b>Totale:</b>	<b>4216,00 €</b>

### PERSONALE COMUNALIE

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Amministrativo	Cooperazione	44	1188,00 €
	Tecnico forestale	Responsabile rilievi	12	324,00 €
	Tecnico supervisore	Responsabile progetto	28	756,00 €
			<b>Totale:</b>	<b>2268,00 €</b>

### PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Professore ordinario	Cooperazione	28	2.044,00
	Professore associato	Cooperazione	6	186,00
			<b>Totale:</b>	<b>2.230,00</b>

## 2.1.3 Trasferte

### PERSONALE STUARD

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Programmazione attività sperimentale presso	65,77
		<b>Totale: 65,77€</b>

### PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	partecipazione riunione	30,54
		<b>Totale: 30,54€</b>

## 2.1.4 Materiale consumabile

Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale consumabile.

## 2.1.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale durevole e attrezzature.*

## 2.1.6 Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

*Il piano non prevedeva spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi.*

## 2.2 Studi necessari alla realizzazione del piano

### 2.2.1 Attività e risultati

Azione	Studi necessari alla realizzazione del piano
Unità aziendale responsabile	UCSC
Descrizione delle attività	<p><b>Introduzione</b> <b>Cos'è l'agroforestazione?</b></p> <p>Il concetto di "agroforestazione" nasce dalla combinazione delle parole "agricoltura" e "forestazione". Questo termine incarna l'idea di integrazione tra coltivazioni arboree e agricole e mira a riavvicinare l'agricoltura, la zootecnia e la forestazione, settori che nel corso della storia hanno subito una compartimentazione sempre più netta, anche a causa della crescita demografica e dell'urbanizzazione.</p> <p>L'agroforestazione ha radici profonde nella storia agricola di diversi luoghi anche in Italia, ma nonostante questo si distingue per la sua complessità, manifestandosi nelle relazioni tra le componenti produttive, tra gli agroecosistemi e gli elementi socio-economici e culturali dei territori in cui si sviluppano. Questa complessità richiede approcci interdisciplinari e conoscenze scientifiche per garantire la produzione di una vasta gamma di servizi ecosistemici.</p> <p>L'agroforestazione ha una lunga storia nei paesi europei e contribuisce a una vasta varietà di paesaggi storici multifunzionali. Durante il XX secolo, con il cambiamento climatico emergente come problema globale urgente, l'agroforestazione ha attirato notevole attenzione come promettente strategia di policoltura per gestire il territorio, offrendo una vasta gamma di benefici economici, socioculturali e ambientali, tra cui il sostegno alla biodiversità, la promozione del sequestro del carbonio, il miglioramento del bilancio idrico, la riduzione del rischio di incendi boschivi e la conservazione dei paesaggi agricoli tradizionali e delle conoscenze rurali.</p> <p>La crescente importanza dei sistemi agroforestali è correlata alle preoccupazioni della comunità scientifica mondiale riguardo al cambiamento climatico ed ai problemi dell'uso sostenibile del suolo che hanno evidenziato nuove esigenze per l'agricoltura. Le principali economie mondiali hanno spostato, infatti, la loro attenzione dal massimizzare la produzione ad un'agricoltura rispettosa dell'ambiente. A questo proposito, numerosi paesi hanno riorientato la loro politica forestale per includere questo sistema olistico di utilizzo sostenibile del suolo. L'agroforestazione è definita come l'integrazione deliberata di vegetazione legnosa (alberi e arbusti) con colture agricole e/o bestiame su un'unità di gestione del suolo di qualsiasi scala. È una simbiosi in cui alberi, colture e bestiame si beneficiano reciprocamente. L'uso sostenibile del suolo rimboschito significa fornire ai proprietari terreni benefici sotto forma di beni e servizi ecosistemici nel lungo periodo.</p> <p>Recenti studi speciali mostrano che i sistemi agroforestali hanno un significativo potenziale per raggiungere numerosi obiettivi di sviluppo sostenibile. Allo stesso tempo, gli obiettivi di sostenibilità ambientale e sociale vengono raggiunti in modo particolarmente efficace migliorando l'efficienza dell'uso del suolo, espandendo le opportunità di impiego nelle aziende agricole e interagendo con le comunità locali. Tuttavia, ci sono ancora significative barriere finanziarie che potrebbero ostacolare ulteriormente l'implementazione dell'agroforestazione.</p> <p>Obiettivo del presente studio è la valutazione dell'incremento di valore economico</p>

generato dai sistemi agroforestali rispetto a semplici sistemi forestali. Tale valutazione comprenderà il beneficio generato da tali sistemi per la collettività in termini di miglioramento qualitativo del paesaggio, opportunità ricreativo-turistiche, valorizzazione di zone svantaggiate.

Nell'ambito del progetto è stato analizzato un sistema silvopastorale (In Italia, attualmente dei circa 1,3 milioni di ettari di terre agroforestali, che rappresentano l'11% della superficie agricola utilizzata (SAU) la maggior parte di essi sono occupati da sistemi silvopastorali, (den Herder et al., 2017; Paris et al., 2019)). La tipologia di alberi presenti negli ambienti agroforestali varia in base alla latitudine e all'altitudine del territorio considerato. Il pascolo, è avvenuto in modo misto e spontaneo tra le piante, come descritto nell'azione 3, dalla quale si evince che è in atto una diminuzione dei pascoli alberati accompagnata da un aumento significativo della riforestazione naturale. A tal proposito è importante considerare che i pascoli alberati insieme ai pascoli misti erbacei-arbustivi svolgono un ruolo fondamentale nell'utilizzo produttivo delle aree marginali, contribuendo alla protezione della biodiversità vegetale e animale, alla preservazione delle razze autoctone animali e alla prevenzione degli incendi boschivi, oltre a mantenere intatto il paesaggio. Nei territori appenninici, i pascoli alberati potrebbero rappresentare una soluzione sostenibile per contrastare l'avanzata del bosco. I sistemi silvopastorali sono infatti sistemi di produzione diversificati e complessi che possono essere dichiarati ecologicamente resilienti ed in grado di fornire importanti servizi ecosistemici di vitale importanza per il benessere della comunità. Oltre ai servizi di fornitura che offrono (ad esempio, legname, prodotti animali), i sistemi silvopastorali producono anche altri servizi di regolamentazione (ad esempio, regolazione del clima, regolamentazione dell'aria), servizi di supporto (ad esempio, cicli di nutrienti, cicli dell'acqua, formazione del suolo) e servizi culturali (ad esempio, valori estetici, valori educativi). Inoltre questi sistemi multifunzionali offrono soluzioni alternative che rispondono alla crescente consapevolezza pubblica dell'etica della produzione alimentare e del benessere animale, legata alle operazioni di allevamento del bestiame industrializzato. L'azione 3 ha evidenziato un progressivo deterioramento del pascolo e un continuo avanzamento delle specie arboree (motivazioni illustrate nell'azione 3). È importante sottolineare che il pascolo va considerato come un ambiente in cui l'intervento umano è fondamentale per preservare e mantenere i servizi ecosistemici precedentemente elencati. L'azione dell'uomo può contribuire a gestire la pressione selettiva del bestiame, ad esempio attraverso pratiche di rotazione delle mandrie nelle diverse aree del pascolo, piantumazione di specie vegetali desiderabili e controllo delle specie invasive. In questo modo, si può favorire la rigenerazione del pascolo e garantire la sua funzionalità e salute nel tempo. Nonostante i risultati dell'azione 4, evidenzino una riduzione minima dell'impatto ambientale, i sistemi silvopastorali abbracciano la produzione animale a basso impatto e incontrano l'esigenza di una maggiore responsabilità ambientale richiesta dai consumatori.

Il sistema agroforestale che era previsto nel piano era ispirato a quanto avviene nella zona dell'Appennino modenese, in quella area infatti la raccolta del Mirtillo Nero è sottoposta a regolamentazione esercitata dall'Ente Parchi Emilia Centrale. È previsto che la raccolta sia ammessa in determinati giorni ed orari nel limite di 1 chilogrammo per tutti e fino a 5 chilogrammi per i residenti nei comuni del Parco. In aggiunta è possibile richiedere, previo pagamento "una tantum" giornaliero e per i soli residenti raccogliere fino a 20 chilogrammi per autoconsumo. Esiste inoltre un'autorizzazione stagionale per la raccolta a fini economici che viene rilasciata ai residenti da almeno 5 anni consecutivi nei comuni del Parco ed iscritti allo specifico "Albo dei raccoglitori", i quali possono raccogliere fino a 100 chilogrammi giornalieri di prodotto. L'autorizzazione è a pagamento e il costo varia in base alla categoria di appartenenza del raccoglitore. La progettazione, e quindi la valutazione dei benefici economici ed ambientali associati ad un sistema simile, si è rivelata una sfida complessa data la scarsa presenza di piccoli frutti spontanei e le difficoltà estreme nel favorire la propagazione, anche a causa della fauna presente nell'area (Azione 1 e Azione 2). Nonostante le potenzialità intrinseche del territorio, al momento attuale non sembrano sussistere i presupposti per lo sviluppo di una economia basata sui piccoli frutti.

La scarsa presenza di piccoli frutti spontanei suggerisce che l'ecosistema allo

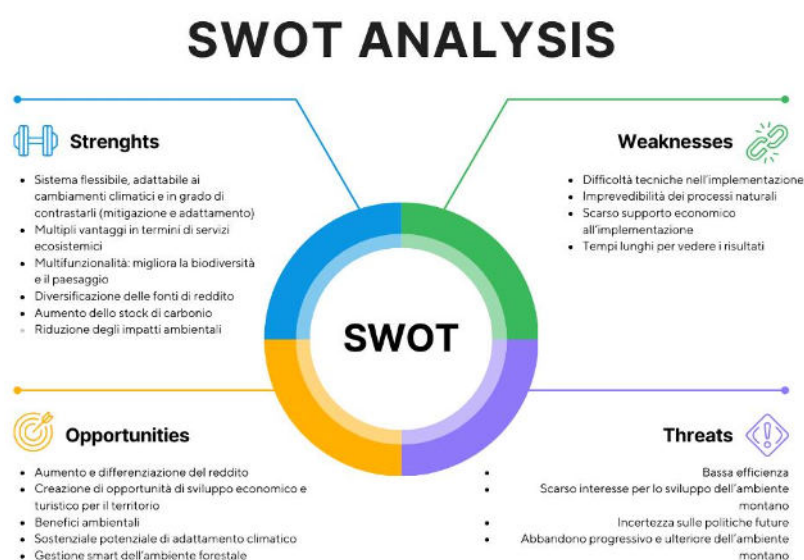


stato attuale potrebbe non essere favorevole alla loro crescita e sviluppo. A tale difficoltà contribuisce la presenza di una fauna attiva che compromette ulteriormente la possibilità di coltivare con successo i piccoli frutti, poiché gli animali potrebbero predarli o disturbare il loro processo di crescita.

Le difficoltà estreme nel favorire la propagazione indicano sfide significative legate alla riproduzione e alla diffusione delle piante di piccoli frutti nell'ambiente circostante.

Nonostante il potenziale intrinseco dei piccoli frutti come coltura redditizia, le attuali condizioni sembrano ostacolare la creazione di un sistema economicamente sostenibile basato su di essi. Questa valutazione tiene conto delle sfide pratiche e delle limitazioni ambientali che possono influenzare la redditività e la sostenibilità di un'attività simile nell'area considerata.

Figura 1 SWOT Analysis del sistema agroforestale ipotizzato nell'ambito del piano 2FATE



<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Nonostante fosse inizialmente programmato distribuire un questionario, ci si è trovati nell'impossibilità di farlo a causa delle difficoltà incontrate nel raggiungere risultati tangibili delle pratiche che si intendeva implementare. Di conseguenza, abbiamo proceduto ad analizzare, con l'aiuto della letteratura e in collaborazione con i colleghi, i punti di forza e di debolezza dei sistemi proposti, adottando un approccio basato sull'analisi SWOT riportata in Figura 1 (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats).</p>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	

### 2.2.2 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
	Professore ordinario	Responsabile studi realizzazione piano	52	3.796,00 €

	Ricercatore	Partecipazione azione	126	3.906,00 €
			Totale:	<b>7.702,00 €</b>

### 2.2.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
		€
		Totale: €

### 2.2.4 Materiale consumabile

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale consumabile.*

### 2.2.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale durevole e attrezzature.*

### 2.2.6 Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

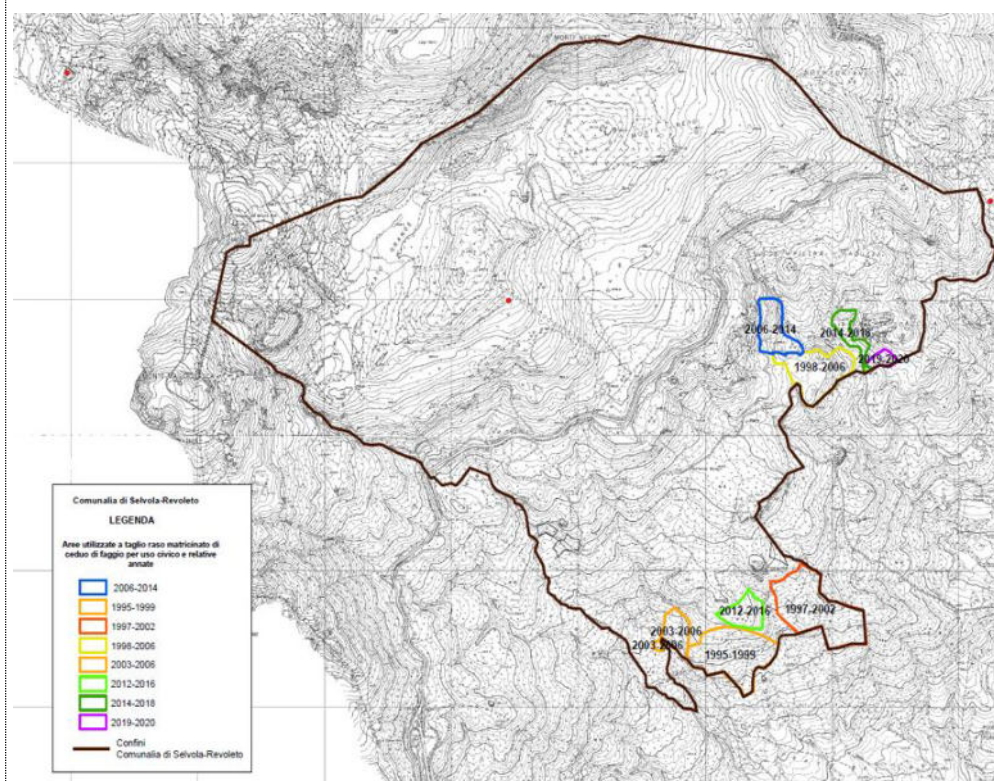
*Il piano non prevedeva spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi.*

## 2.3 Azione 1 (3.1 del PO - Mappatura e censimento piccoli frutti)

### 2.3.1 Attività e risultati

Azione	Mappatura e censimento piccoli frutti
Unità aziendale responsabile	Consorzio Comunalie Parmensi (CCPP)
Descrizione delle attività	<p>La relazione delle attività per questa azione per il periodo 01/07/21 - 24/12/2023 in parte fanno riferimento, ovviamente, a quelle già descritte per il periodo 25/06/2020 - 30/06/2021 nella relazione intermedia del progetto.</p> <p>Per maggiore comprensione dell'intera attività riguardante la mappatura-censimento dei Piccoli Frutti (che saranno anche citati come PF), di seguito sono sintetizzate tutte le attività, comprese quelle già trattate nella relazione intermedia della prima parte del progetto, queste ultime, tuttavia, in modo sintetico.</p> <p><b>1) Individuazione delle aree nella Comunalità di Selvola-Revoletto sottoposte a ceduzione per uso civico in epoche successive a partire dalla fine degli anni '90 fino al 2020 e dove nel sottobosco fosse presenti, anche esemplari spontanei di fragolina di bosco, lampone e mirtillo nero (=PF).</b> Tali aree erano individuabili in due zone della Comunalità, così come visibile nella mappa di Figura 1, precisamente una a sud del territorio dell'intera Comunalità ed un'altra a nord-est rispetto alla prima.</p>

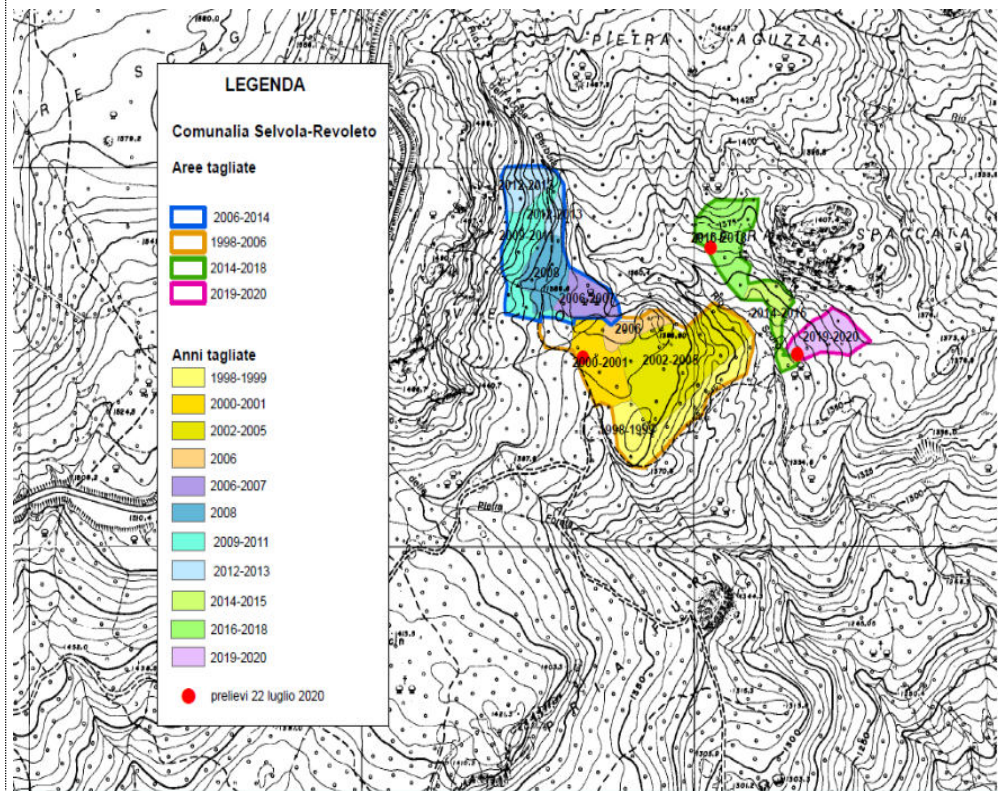
Figura A1\_1 - Comunalità di Selvola-Revoletto: 2 aree utilizzate a ceduo di faggio per uso civico e relative annate di ceduzione



Dopo alcuni sopralluoghi ad entrambe le zone, che sembravano equivalenti per quanto riguardava la presenza di aree a ceduo di diverse e numerose classi di età di ceduzione, è stato scelto di condurre le attività di mappatura -censimento di questa azione, ma anche quelle della azione 2 (prove di sperimentazione di sistemi di reintroduzione- diffusione di PF) nella zona posta a nord-est (cfr. cerchio tratteggiato in rosso di Figura 1) perché in essa sono state riscontrate la vicinanza sia a strade percorribili facilmente anche con mezzi adatti al trasporto di materiale da usare nell'implementazione delle due azioni (es. pali, vanghe, vasetti con piantine, ecc.) sia a corsi d'acqua ove potersi rifornire nello svolgimento delle attività dell'azione 2.

In Figura A1\_2 è riportata solo la zona prescelta della Comunalità (quella a nord - est) per le attività del progetto relative ai PF. Nella Figura 2, in particolare, sono visibili e distinguibili per il diverso colore del perimetro 4 macroaree all'interno delle quali si riconoscono delle sottozone che corrispondono a diverse epoche di ceduzione. In totale nelle 4 macroaree sono state individuate 11 classi di ceduzione (=area tagliata). Come si può notare dalla legenda della Figura 2, le classi di ceduzione vanno dalla sottozona dell'area a contorno giallo dove si trova la tagliata nel periodo 1998-1999 (la più vecchia) a quella dell'area a contorno violetto, costituita dalla tagliata nel periodo 2019-2020 (la più recente). Quindi questa attività di individuazione delle aree con diverse classi di età della tagliata (= ceduzione) ha consentito di poter disporre per le attività previste dall'azione 1 di un'ampia casistica di classi di età dalla ceduzione, che riguarda un arco di tempo di 22 anni.

Figura A1\_2. Settore di nord-est della Comunalità di Selvola-Revoletto prescelto per l'effettuazione della mappatura-censimento (azione 1) e delle prove di reintroduzione e diffusione forestale dei piccoli frutti (azione 2). Nella legenda sono indicati i settori con i differenti anni di tagliate (= ceduzione), distinguibili in mappa per il diverso colore.

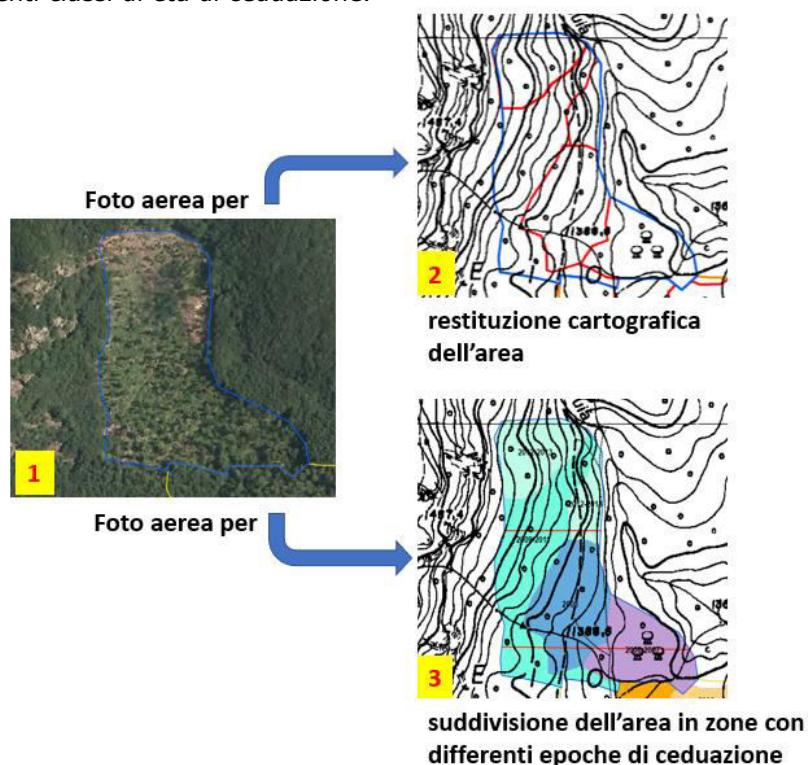


Per la descrizione del metodo con cui tali zone sono state definite è già stato detto nella relazione intermedia, ossia sostanzialmente è stata fatta la fotointerpretazione delle aree utilizzate a ceduo, utilizzando foto aeree in diverse annualità, in modo da individuare alcune aree caratterizzate da diversi periodi di taglio. È stata quindi fatta la restituzione cartografica attraverso arcgis, trasportando i poligoni in formato gpx per poter raggiungere il posto col gps. Tutto ciò verificato anche da informazioni fornite dagli utenti locali che negli anni avevano esercitato nel territorio della Comunalità il diritto di taglio per uso civico del legname.

Un esempio del procedimento che ha portato all'individuazione all'interno delle macroaree dei settori con diversa età di tagliata viene visualizzato nello schema seguente che è relativo alla macroarea perimetrata con linea blu all'interno della quale erano state effettuate ceduzioni nel periodo 2006 -2014.

Precisamente partendo da una foto aerea (1) dove era stata delimitato il perimetro della macroarea con linea blu, tale linea è stata 'restituita' su cartografia (2), mentre all'interno della cartografia sono state perimetrare anche le aree con differenti classi di età della tagliata (3) utilizzando sempre la foto aerea (1) nella quale erano evidenti le zone del terreno con diversa intensità di copertura delle chiome. Ovviamente di tali deduzioni al tavolino ne è sempre stata verificata la congruenza attraverso dei sopralluoghi, nelle zone cartografate, di 'pieno campo', ossia in bosco.

Figura A1\_3 - Schema che sintetizza il procedimento seguito per restituire su cartografia le aree dove effettuare lo studio della diffusione di PF in zone con differenti classi di età di ceduzione.

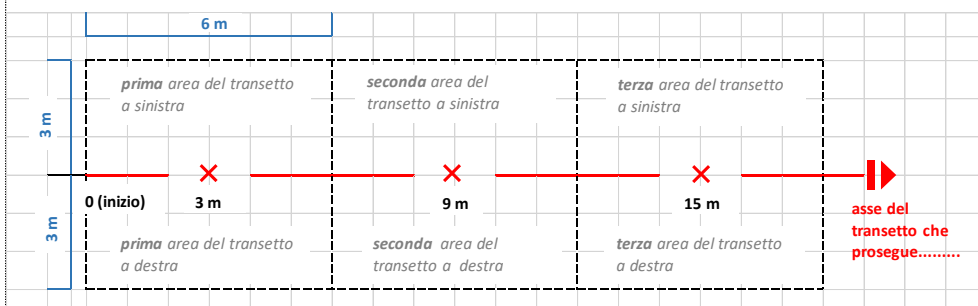


**2) Messa a punto del metodo di mappatura-censimento da implementare in ogni area di classe di età della ceduzione.**

Per la mappatura-censimento è stato adottato il metodo di indagine del **trasetto**, frequentemente usato in ambito forestale per studi simili a quello del progetto. In pratica si tratta di scegliere una linea direttrice di avanzamento sul terreno e di effettuare rilievi sulla vegetazione presente nella zona ai due lati di tale direttrice.

Nello specifico, impiegando una cordella metrica che fungeva da linea direttrice di avanzamento sono state condotti rilievi sulla presenza di fragoline di bosco, lamponi e mirtillo in un'area quadrata di 6X 6 m, di cui 3 m sul lato destro e 3 m su quello sinistro dell'asse centrale del trasetto. Tutte le aree di rilievo, di 36 m<sup>2</sup> di superficie, erano adiacenti e consecutive lungo la linea direttrice di avanzamento dei rilievi. In Figura 3 sono esemplificate le caratteristiche dimensionali di 3 aree e, precisamente, del segmento iniziale del trasetto.

Figura A1\_4 - Schema del segmento iniziale del trasetto con 3 aree

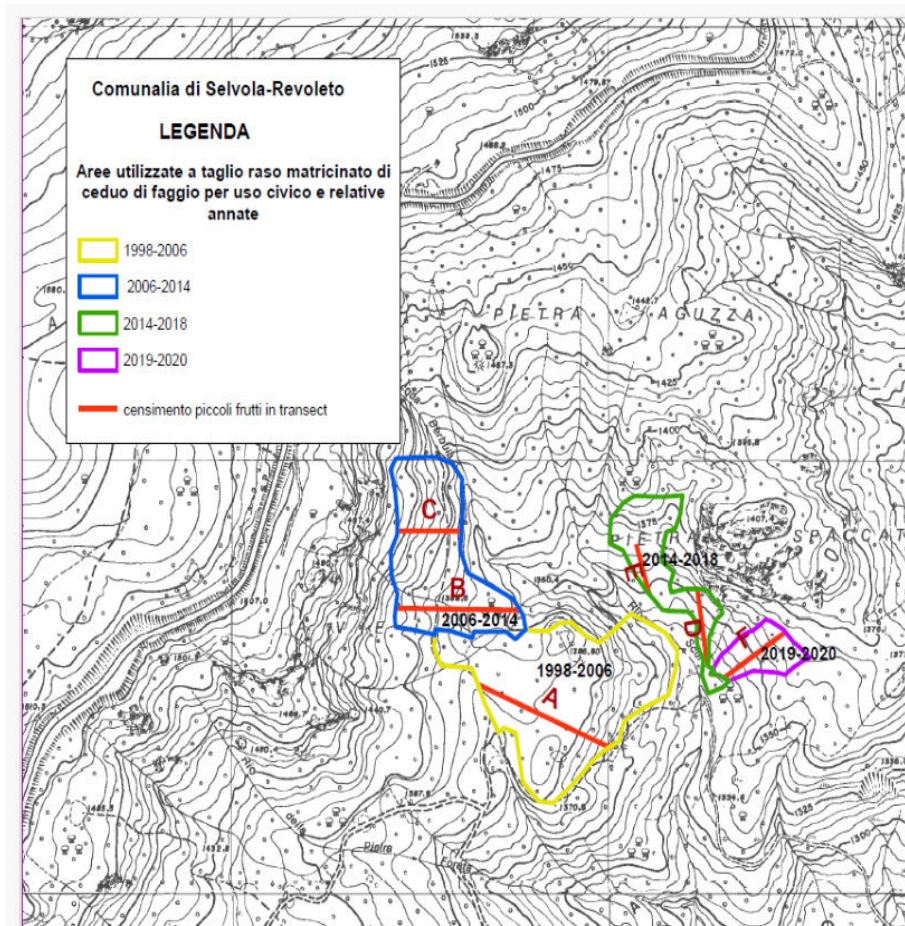


**3) Rilievi di mappatura-censimento dei piccoli frutti.**

Avendo adottato il metodo del trasetto, **inizialmente sono state scelte sulla carta le direttrici di tutti i trasetti** da implementare per acquisire dati utili alla mappatura-

censimento dei PF. In particolare è stato ricercato un percorso di avanzamento lungo il quale svolgere i rilievi, che si svolgesse a differenti quote. **Nello stesso transetto si potevano presentare anche zone con differenti età di ceduzione**, che comunque erano già state cartografate. In totale sono stati individuati **6 transetti**, visualizzati in **Figura 4** da linee di **colore rosso**. In particolare 1 era presente nell'area contornata di giallo (**transetto A**), 2 in quella contornata in blu (**transetti B e C**), 2 in quella contornata in verde (**transetti D ed E**) e 1 in quella contornata in violetto (**transetto F**).

*Figura A1\_5 - Le 4 macroaree (distinte per diverso colore del perimetro) in cui sono stati individuati i 6 transetti lungo i quali si è proceduto con la mappatura - censimento dei piccoli frutti, che sono indicati con le lettere da A ad F.*



I rilievi lungo i 6 transetti sono stati effettuati a partire dal 18 agosto sino al 13 settembre 2021.

In Tabella 1 sono riportati i principali aspetti quantitativi dei rilievi e i codici necessariamente adottati. Perciò, facendo riferimento a Tabella 1 ed alla mappa di Figura 4 è possibile quantificare le attività per ogni transetto come segue.

✓ Nel **transetto A**, svolto nell'area contornata di giallo, sono stati rilevati 3 segmenti corrispondenti a 3 età di ceduzione (1998-1999; 2000-2001 e 2002-2005) che sono da ritenere le più antiche, quindi quelle dove la chioma degli alberi copre maggiormente le radure venutesi inizialmente create a seguito della ceduzione. In totale nel transetto A sono stati fatti 32 rilievi, cioè sono state esaminate 36 aree contigue e successive di 6X6 m (= 36m<sup>2</sup>), di cui 12 nella **classe di ceduzione 1 (1998-1999)**; 12 nella **classe di ceduzione 2 (2000-2001)** e 8 nella **classe di ceduzione 3 (2002-2005)**. La lunghezza totale del transetto A è stata di 192 m.

✓ Nel **transetto B**, svolto nell'area contornata di blu, sono stati rilevati 3 segmenti corrispondenti a 3 età di ceduzione (2006-2007; 2008; 2009-2011). In totale in esso sono stati eseguiti rilievi in 24 aree contigue e successive di 6X6 m, di cui 12 nella **classe di ceduzione 4 (2006-2007)**; 7 nella **classe di ceduzione 5 (2008)** e 5 nella **classe di ceduzione 6 (2009-2011)**. La lunghezza totale del transetto B è stata di 144 m.

✓ Nel **transetto C**, svolto come il transetto B nell'area contornata di blu e posto più a nord rispetto a quest'ultimo, sono stati rilevati 2 segmenti corrispondenti a 2 età di ceduzione (2009-2011 e 2012-2013). E' da notare che in questo transetto i rilievi hanno riguardato una classe di età dalla ceduzione uguale a quella già rilevata nel transetto B, precisamente la 2009-2011, ciò per poter acquisire più dati osservativi per questa classe di età. In totale nel transetto C sono stati eseguiti 12 rilievi, cioè sono state esaminate 12 aree contigue e successive di 6X6 m, di cui 8 **nella classe di ceduzione 6 (2009-2011)**; 4 **nella classe di ceduzione 7 (2012-2013)**. La lunghezza totale del transetto C è stata di 72 m.

✓ Nel **transetto D**, svolto nella zona più bassa dell'area contornata di verde (cfr Figura 4), è stato rilevati 1 solo segmento corrispondente alla **classe di ceduzione 8 (2014-2015)**. In totale nel transetto D sono stati eseguiti 12 rilievi, cioè sono state esaminate 12 aree contigue e successive di 6X6 m, mentre la lunghezza totale del transetto è stata di 72 m.

✓ Nel **transetto E**, svolto, invece, nella zona più alta dell'area contornata di verde (cfr Figura 4), è stato rilevato 1 solo segmento corrispondente alla **classe di ceduzione 9 (2016-2018)**. In totale nel transetto E sono stati eseguiti 10 rilievi, cioè sono state esaminate 10 aree contigue e successive di 6X6 m, mentre la lunghezza totale del transetto è stata di 60 m.

✓ Infine, nel **transetto F** svolto nell'area contornata di linea color violetto (cfr Figura 4), è stato rilevato 1 solo segmento corrispondente alla **classe di ceduzione 10 (2019-2020)**. **Questa area corrispondeva al settore di bosco a prevalenza di faggio, che era stato ceduoato più recentemente rispetto a quelli precedentemente citati.** In totale nel transetto F sono stati eseguiti 10 rilievi, cioè sono state esaminate 10 aree contigue e successive di 6X6 m, mentre la lunghezza totale del transetto è stata di 60 m.

Nel complesso sono state **esaminate 100 aree da 36m<sup>2</sup> ciascuna**. Poiché, sono stati registrati separatamente i rilievi delle parti a destra e a sinistra dell'asse centrale dell'area, il **numero di osservazioni** da utilizzare per la mappatura-censimento di ognuna delle 3 specie di PF, è risultato di **200** (100X 2 lati). C'è da segnalare, inoltre, che le parti poste a destra e a sinistra della medesima area, essendo quest'ultima abbastanza ampia, fornivano talora valori di intensità della presenza di PF tra loro abbastanza diversi.

*Figura A1\_6 - Un momento della mappatura-censimento. A terra è visibile la cordella metrica che funge da linea direttrice di avanzamento per l'effettuazione dei rilievi.*



Tabella A1\_1 - Numerosità dei rilievi con il metodo del transetto, per ogni classe di età della ceduzione del faggio

data rilievo	con riferimento alla mappa di Fig.4		classe età ceduzione		transetto / classe di ceduzione	
	colore contorno area	sigla transetto	periodo effettuazione ceduo	codice numerico classe di età	aree da 36m <sup>2</sup> con rilievi (numero)	lunghezza totale transetto/class e di età ceduzione (m)
18.08.2021	giallo	A	1998-1999	1	12	72
18.08.2021	giallo	A	2000-2001	2	12	72
18.08.2021	giallo	A	2002-2005	3	8	48
06.09.2021	blu	B	2006-2007	4	12	72
06.09.2021	blu	B	2008	5	7	42
06.09.2021	blu	B	2009-2011	6	5	30
13.09.2021	blu	C	2009-2011	6	8	48
13.09.2021	blu	C	2012-2013	7	4	24
23.08 e 01.09.2021	verde	D	2014-2015	8	12	72
01.09.2021	verde	E	2016-2018	9	10	60
01.09.2021	violetto	F	2019-2020	10	10	60



#### **4) Parametri considerati per effettuare i rilievi nelle aree del transetto.**

Per ogni lato dell'area del transetto i rilievi hanno riguardato 2 categorie di parametri:

- quelli relativi alle caratteristiche di diffusione, di attività vegetativa e riproduttiva di ognuna delle 3 specie di PF;
- quelli descrittivi di elementi 'ambientali' che caratterizzavano l'area sia di natura forestale che topografica e geologica. Questa seconda serie di parametri aveva lo scopo di meglio caratterizzare le condizioni ambientali che avrebbero potuto condizionare lo sviluppo dei piccoli frutti nel sottobosco.

Ogni dato rilevati ('dato grezzo'), tal quale od opportunamente codificato, è stato riportato in apposito file excel per consentirne la successiva elaborazione. Nella relazione finale i dati grezzi vengono allegati in un apposito file denominato 'Tabella 2 dati grezzi mappatura censimento PF Comunalità Selvola -Revoletto'. In tale file oltre ad essere riportati i valori di ognuno dei parametri delle suddette 2 categorie, sono ovviamente presenti le informazioni identificative del rilievo e della specie di PF, quali data del rilievo, codice identificativo della classe di età di ceduzione (da 1 a 10), ecc.

- Per la determinazione di parametri relativi alle caratteristiche di diffusione, di attività vegetativa e riproduttiva di ognuna delle 3 specie di PF sono stati messi a punto i seguenti descrittori valutati per ciascuna delle due sotto aree, poste a destra e sinistra, in cui era suddivisa l'area del transetto di 36 m2.

# Descrizione del tipo di diffusione delle piantine di piccoli frutti (cfr.parametro 7 in Tab.2) nella sotto area del transetto esaminata ( 18m2). Al riguardo la casistica considerata attribuiva i codici:

- 1 se fosse stata presente solo qualche piantina su poca parte della superficie;
- 2 se singole piantine fossero state presenti su tutta la superficie;
- 3 se molte piantine in gruppi fossero state presenti solo in una parte della superficie;
- 4 se più gruppi di piantine fossero state presenti su tutta la superficie della sotto area in esame.

-Percentuale di occupazione della superficie della sotto area di 18m2 delle piantine (cfr. parametro 8 in Tab.2).

- Attività vegetativa, espressa come altezza media (in c) delle piantine presenti (descrittore solo per piantine di lampone e mirtillo nero, cfr. parametro 9 in Tab.2)

- Attività vegetativa, espressa come produzione di stoloni: descrittore valido solo per piantine di fragolina di bosco, che veniva espresso nelle classi 0= assenza di stoloni; 1= pochi stoloni; 2 = media presenza stoloni; 3= molti stoloni (cfr. parametro 10 Tab.2)

- Attività riproduttiva attribuendo a alla presenza di organi riproduttivi (quali fiori o frutti od entrambi), per ogni specie di PF, la seguente codifica: 0 = nessuna attività riproduttiva visibile; 1 = visibili fiori; 2 visibili frutti; 3 visibili fiori e frutti ( per le fragoline di bosco venivano attribuiti frutti anche se ormai caduti , ma con ancora visibile il calice disseccato (cfr. parametro 11 in Tab.2).

- la descrizione di elementi 'ambientali' che caratterizzavano l'area di natura forestale, topografica e geologica si è basata sulla determinazione dei parametri di seguito descritti presenti nell'immediato intorno dell'area del transetto in osservazione .

-Descrizione della struttura del ceduo di faggio intorno all'area in osservazione attribuendo a questo descrittore la seguente codifica : 0= se non c'è faggio nell'intorno dell'area; 1= se sono presenti solo ceppaie; 2= se sono presenti solo matricine; 3 =presenza di matricine e ceppaie; 4= solo rinnovazione; 5=ceppaie e rinnovazione; 6= matricine e rinnovazione; 7= matricine, ceppaie e rinnovazione ; 8= ceppaie con polloni adulti ( ceduo invecchiato) e ceppaie immature; 9= solo ceppaie adulti (ceduo invecchiato) ( cfr. parametro 12 in Tab.2).

- Percentuale di copertura dell'area del sottobosco in osservazione esercitata dalle chiome degli alberi (essenzialmente faggio), stabilita attraverso la stima percentuale della copertura del del faggio ed eventuali altre specie arboree, riportandone a terra la proiezione della chioma. (cfr. parametro 13 in Tab.2).

-Esposizione dell'area in osservazione codificata con 1=N; 2=NE; 3=E; 4=SE; 5=S ; 6=SW; 7=W; 8=NW (cfr. parametro 14 in Tab.2)

-Altitudine media dell'area in osservazione espressa come m s.l.m. (cfr. parametro

15 in Tab.2)

-Posizione fisiografica prevalente dell'area in osservazione, ossia la geomorfologia della superficie dell'area che è stata codificata nel seguente modo: 1= posizione di versante; 2= in un compluvio; 3= su un ripiano (cfr. parametro 16 in Tab.2)

-Pendenza media dell'area in osservazione, espressa come valore percentuale (cfr. parametro 17 in Tab.2).

-Formazione geologica a cui appartiene l'area in osservazione. Per questo descrittore è stata consultata la carta geologica regionale dell'Emilia Romagna che per il territorio della Comunalità di Selvola -Revoletto oggetto di studio prevede 3 sole categorie e precisamente: basalti (qui codificata con 1); complesso di Casanova (codificato con 2) e arenarie di Casanova (codificato con 3 cfr. parametro 18 di Tab. 2)

Infine è stato compilato anche un descrittore molto generico, ovvero quello delle 'Note' riportate nel parametro 19 di Tabella.2. Infatti, nel corso dei rilievi è parso che in parte la diffusione nel sottobosco di piccoli frutti sembra dipendere da alcuni fattori contingenti presenti/caratterizzanti l'area in osservazione, quali affioramenti di rocce, presenza pesante di ramaglie a terra, brucature di ungulati, strade, ecc. perciò tutte queste annotazioni, difficilmente raggruppabili, sono state riportate in uno specifico descrittore

### **5) Quesito dal progetto: la presenza della fragolina di bosco, del lampone e del mirtillo nero può dipendere da quanto tempo il bosco di faggio è stato ceduoato (=dall'anno della tagliata)?**

Le osservazioni condotte durante i sopralluoghi fatti con i transetti hanno sviluppato l'idea che la situazione da cui dipende la presenza dei 3 PF sembra molto complessa e meriterebbe, dal punto di vista statistico, un approccio multivariato che, ad esempio, valutasse il 'peso' di tutte le variabili (descrittori) qui riportati.

Tuttavia, se di queste variabili si considera quella che esprime la percentuale di diffusione delle piantine di PF nelle differenti sotto aree del transetto, calcolandone il valore medio per classe di età della ceduoazione si ottengono i dati riportati in Tabella 3 e, per singola specie di PF, i grafici delle Figure da 6 ad 8.

Il loro esame evidenzia come la progressione della presenza di Piccoli frutti nel tempo, nelle aree esaminate non mostri un andamento regolare, cioè dipendente dalla sola epoca della ceduoazione. Tali irregolarità possono essere attribuite al fatto che, comunque, il confronto nel tempo riguarda un territorio molto ampio e per sua natura con caratteristiche geomorfologiche e topografiche differenziate. Quindi altri fattori, oltre alla illuminazione del sottobosco, possono avere condizionato lo sviluppo e la diffusione dei PF quali la disponibilità di un certo strato di terreno, che se buona influisce positivamente e contrasta con la presenza di rocce, la regolare presenza di legname a terra per caduta di parti aeree degli alberi che impediscono lo sviluppo delle piantine, ecc.

Tutto ciò premesso, esaminando la restituzione in grafico dei valori medi di presenza dei piccoli frutti espressa come percentuale di superficie coperta dalle piantine, pare esserci un comportamento differenziato nel tempo delle 3 specie considerate.

Infatti le fragoline di bosco sembrano essere più abbondanti (Fig. 6), nei primi anni dalla ceduoazione, invece i lamponi inizialmente sono scarsi, ma sembrano comparire nel sottobosco dei cedui di faggio soprattutto 8-12 anni dopo la tagliata (Fig.7). Il mirtillo nero, invece, mostrerebbe (Fig. 8) il massimo della tendenza a colonizzare il sottobosco più tardivamente rispetto alla fragolina ed al lampone.

Infine, meno incerto sembra il dato che nelle zone ceduate circa 20-22 anni fa praticamente non si trovano le 3 specie di piccoli frutti monitorate nel progetto.

Infine, in Tabella 3 e Figura 9 è riportata la percentuale di proiezione a terra della chioma degli alberi, in funzione dell'età della tagliata. Il risultato ottenuto è confortante poiché, soprattutto nel grafico di Figura 9 si evidenzia come l'ombreggiamento delle chiome degli alberi aumenti, abbastanza regolarmente, nel tempo raggiungendo in pratica il completo ombreggiamento a distanza di circa 20 anni dalla ceduoazione

*Tabella A1\_3 - Percentuale media<sup>1</sup> di copertura del suolo di piante di fragolina di bosco, lampone e mirtillo nero e percentuale della superficie a terra della proiezione della chioma degli alberi che insiste sull'area del transetto*

Classe età ceduazione <sup>2</sup>	Percentuale copertura del suolo piantine di :			Percentuale proiezione chioma alberi al suolo
	Fragolina	lampone	mirtillo	faggio
1	0.00	0.00	0.00	98.6
2	0.16	0.04	22.10	81.4
3	0.00	0.00	0.40	92.2
4	4.10	13.10	21.50	70.9
5	10.00	20.90	15.70	75.4
6	8.40	33.60	0,00	76.2
6	2.50	6.30	10.00	61,0
7	2.60	64.40	1.10	53.7
8	10.30	1.40	14.50	23.5
9	20.50	8.75	0.20	42,0
10	1.60	0.60	1.60	4.1

<sup>1</sup>: calcolata  
mediando tutte le osservazioni effettuate su un'area del transetto di 18 m<sup>2</sup>  
<sup>2</sup>: 1 = 1998-1999; 2 = 2000-2001; 3 = 2002-2005; 4 = 2006-2007; 5 = 2008; 6 = 2009-2011;  
7 = 2013-2013; 8 = 2014-2015; 9 = 2016-2018; 10 = 2019-2020

Figura A1\_7 - Media della percentuale della copertura del suolo delle piante di fragolina di bosco in funzione delle classi di età della ceduazione

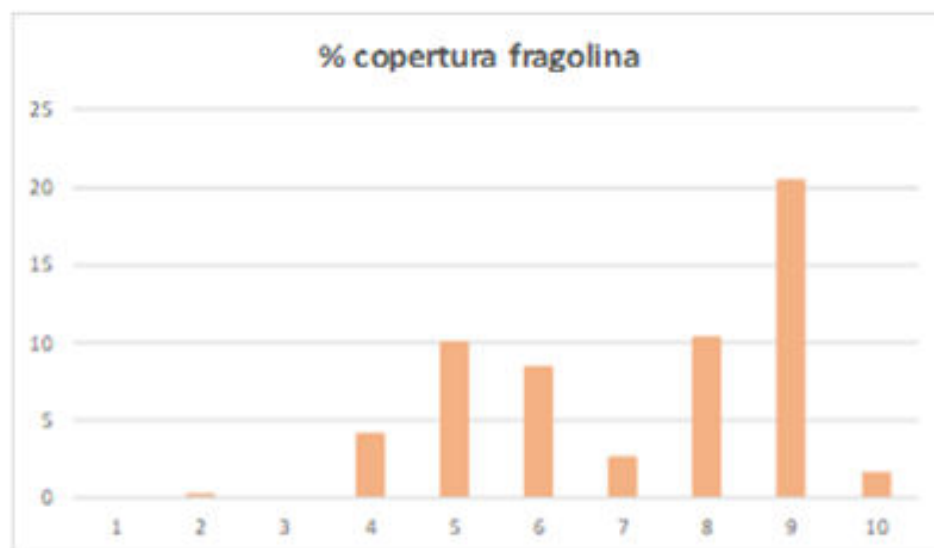


Figura A1\_8 - Media della percentuale della copertura del suolo delle piantine di lampone in funzione delle classi di età della ceduazione

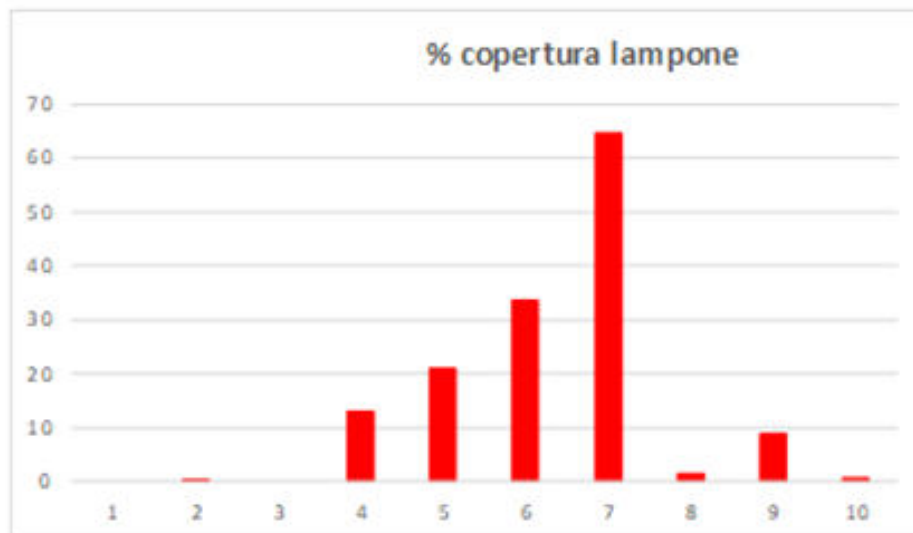


Figura A1\_9 – Media della percentuale della copertura del suolo delle piantine di mirtillo nero in funzione delle classi di età della ceduzione



Figura A1\_10 – Media della percentuale della proiezione al suolo della chioma degli alberi (faggio) in funzione delle classi di età della ceduzione

	<table border="1"> <caption>% proiezione chioma faggio</caption> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Proiezione (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>82</td></tr> <tr><td>3</td><td>93</td></tr> <tr><td>4</td><td>71</td></tr> <tr><td>5</td><td>76</td></tr> <tr><td>6</td><td>77</td></tr> <tr><td>7</td><td>54</td></tr> <tr><td>8</td><td>24</td></tr> <tr><td>9</td><td>43</td></tr> <tr><td>10</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>	Categoria	Proiezione (%)	1	100	2	82	3	93	4	71	5	76	6	77	7	54	8	24	9	43	10	5
Categoria	Proiezione (%)																						
1	100																						
2	82																						
3	93																						
4	71																						
5	76																						
6	77																						
7	54																						
8	24																						
9	43																						
10	5																						
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi sono stati raggiunti in modo completo.</p>																						
<p>Attività ancora da realizzare</p>																							

## 2.3.2 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.*

### PERSONALE COMUNALIE

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione /qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
	Tecnico forestale	Responsabile rilievi	92	2484,00 €
	Tecnico forestale	Aiuto rilievi	113	3051,00 €
			<b>Totale:</b>	<b>5535,00€</b>

## 2.3.3 Trasferte

<b>Cognome e nome</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Costo</b>
		€
<b>Totale:</b>		<b>€</b>

## 2.3.4 Materiale consumabile

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale durevole e attrezzature.*

## 2.3.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale durevole e attrezzature.*

## 2.3.6 Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

*Il piano non prevedeva spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi.*

## 2.4 Azione 2 (3.2 del PO - Sistemi per la reintroduzione e la diffusione forestale di piccoli frutti)

### 2.4.1 Attività e risultati

Azione	Sistemi per la reintroduzione e la diffusione forestale di piccoli frutti
Unità aziendale responsabile	Stuard, UCSC, Consorzio Comunalie Parmensi (CCPP)
Descrizione delle attività	<p>I tecnici di Stuard hanno operato attivamente nella realizzazione di tale azione, collaborando con il referente scientifico di UCSC, Virginia Ughini, e i referenti tecnici forestali di CCPP, dott.ssa Miriam Taburoni e dott. Antonio Mortali.</p> <p>Si ricorda in sintesi l'attività effettuata nella prima fase del progetto (punti 1-2-3), riportata nel rendiconto intermedio (al 30 giugno 2021):</p> <p><b>1) Primo sopralluogo e raccolta del materiale vegetale oggetto di propagazione (da luglio a settembre 2020)</b></p> <p>In luglio, agosto e settembre 2020 i tecnici di Stuard assieme a quelli di CCP e UCSC hanno effettuato diverse missioni in bosco c/o la Comunalìa di Selvola-Revoletto, per prelevare materiale da propagare (piantine di fragola, lampone e mirtillo). I sopralluoghi e l'attività di raccolta hanno evidenziato alcuni aspetti molto importanti e decisivi per le attività future:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le aree dove ci sono i piccoli frutti, specie i mirtilli, sono altamente disturbate da fauna selvatica, per cui si sono ideate delle soluzioni per preservare le future aree di reimpianto e poter eseguire i rilievi in modo significativo.</li><li>• Nel corso dei vari sopralluoghi sono state valutate anche le dimensioni delle future parcelle sperimentali in modo da decidere il numero di piante da moltiplicare ed allevare in serra.</li></ul> <p><b>2) Trasporto del materiale raccolto c/o le serre di Stuard per la successiva stabilizzazione, moltiplicazione e allevamento</b></p> <p>Tutto il materiale raccolto in bosco è stato portato c/o Stuard dove sono state effettuate le seguenti attività/operazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Preparazione del supporto e del substrato per consentire il mantenimento e l'accrescimento delle piantine; le piantine sono state collocate in vasetti con terriccio acido;</li><li>• Collocazione delle piantine in ambiente con condizioni controllate. Nei primi periodi le piantine sono state collocate presso l'ombrario di Stuard, ovvero una zona riparata dal sole. Con l'arrivo dei primi freddi le piantine sono state collocate in serra fredda.</li><li>• Le piantine di mirtillo e lampone, poiché di difficile gestione con le tecniche tradizionali, sono state portate presso un vivaio fortemente specializzato nella moltiplicazione di piccoli frutti. In tale vivaio le piantine sono state moltiplicate per divisione/moltiplicazione di parti vegetative (talea di radice, talea di ramo, pollone radicato) in ambiente controllato. Sia il mirtillo che il lampone hanno radici con gemme vegetative e dunque utilizzando pezzi di radice si ottiene qualche nuova piantina.</li></ul>

Figura A2\_1 - Ombrario delle piante madri di fragola c/o Stuard



Figura A2\_2 - Reinvaso delle piante di fragola



### 3) Secondo sopralluogo e raccolta del materiale vegetale oggetto di propagazione (maggio 2021)

Nel maggio 2021 si è effettuato una missione in bosco per raccogliere principalmente piantine di mirtillo e lampone, in quanto la quantità raccolta nella stagione precedente non era sufficiente per una adeguata moltiplicazione. Le piantine di mirtillo e lampone raccolte sono state portate successivamente presso il vivaio specializzato per la successiva moltiplicazione in ambiente controllato. Le piantine di fragola raccolte nell'anno precedente invece erano presenti in quantità sufficiente presso il vivaio di Stuard; si ricorda che la moltiplicazione delle fragole tramite stolone è una pratica piuttosto semplice ed efficiente e che consente di ottenere molte piantine in poco tempo.

Figura A2\_3 - Raccolta in bosco del materiale (mirtilli e lamponi) da propagare



Dopo il 30 giugno 2021 le attività svolte sono dettagliate nei seguenti



punti:

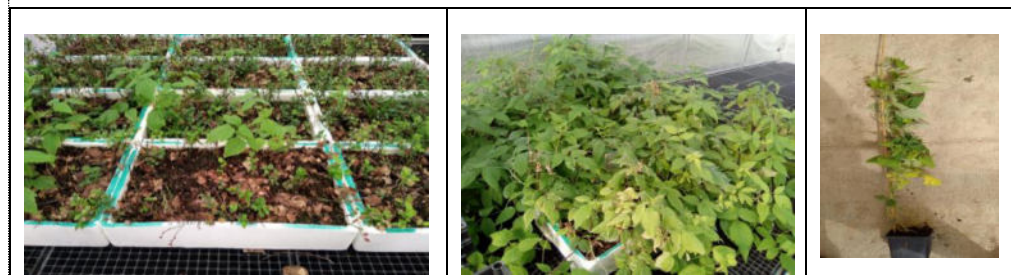
#### **4) Moltiplicazione del materiale raccolto a maggio 2021 (estate-autunno 2021)**

L'attività di moltiplicazione del materiale (mirtillo e lamponi) effettuata in un vivaio specializzato è proseguita nell'estate e nell'autunno 2021.

*Figura A2\_4 - Nelle immagini sottostanti, mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*) propagato c/o vivaio specializzato (Battistini Vivai) con la tecnica del taleaggio (talee di 4-5 cm).*



*Figura A2\_5 - Lamponi (*Rubus idaeus*) propagati con la tecnica del taleaggio (talee di 5-6 cm) e della coltivazione di piccoli polloni.*



#### **5) Reimpianto in bosco del materiale propagato**

Il materiale propagato presso i vivai di azienda Stuard e Battistini è stato impiantato in bosco nell'autunno 2021 e 2022, secondo uno specifico disegno sperimentale, in cui ogni per ogni specie sono stati individuati 3 siti/aree, all'interno del quale è stato operato un confronto tra un trapiantato e uno spontaneo. Nell'immagine sottostante si riporta uno schema semplificato del disegno sperimentale:

Figura A2\_6 – Disegno sperimentale del reimpianto in bosco del materiale propagato

	Fragolina di bosco			Mirtillo			Lampone	
Sito 1	Trapiantato	Spontaneo	Sito 1	Trapiantato	Spontaneo	Sito 1	Trapiantato	Spontaneo
Sito 2	Trapiantato	Spontaneo	Sito 2	Trapiantato	Spontaneo	Sito 2	Trapiantato	Spontaneo
Sito 3	Trapiantato	Spontaneo	Sito 3	Trapiantato	Spontaneo	Sito 3	Trapiantato	Spontaneo
Numero parcelle sperimentali: 3 specie x 2 condizioni x 3 siti = 18 (1 mq)								

In sostanza nelle aree ceduate si è posto a confronto un sistema di “diffusione-colonizzazione naturale” con un sistema di “diffusione artificiale” dei piccoli frutti per studiarne le risposte vegeto-produttiva a tali condizioni pedoclimatiche.

I confronti si sono realizzati su due aree limitrofe, ossia con uguali condizioni microclimatiche e di illuminazione.

La scelta delle aree si è basata anche su alcuni criteri “logistici” quali:

- ✓ facile accesso a piedi;
- ✓ vicinanza all’acqua (ruscelli);
- ✓ possibilità di usare terreno locale;
- ✓ presenza di legname morto per fare bordi di contenimento
- ✓ possibilità di applicare recinzioni alle parcelle.

Le parcelle sono state delimitate da apposite recinzioni per evitare i danni della fauna selvatica e le dimensioni erano pari a 1mq.

Figura A2\_7 –Alcuni dettagli dell’area sperimentale



Alcune precisazioni e dettagli operativi:

- La scelta di 3 diversi siti era correlata alla diversa epoca di ceduzione della faggeta (si veda nel dettaglio l’apposita tabella).

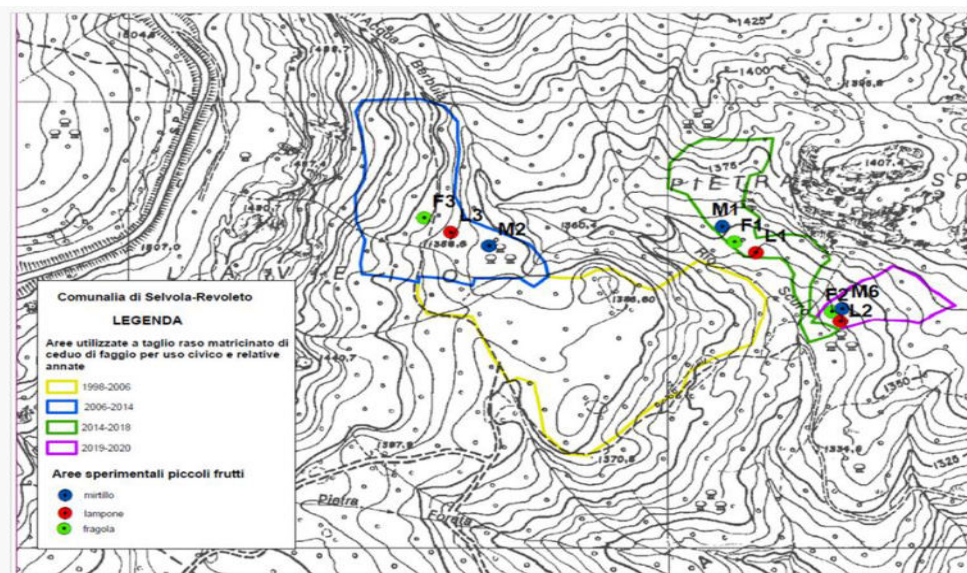
- Il trapianto delle piantine è stato effettuato nel periodo autunnale, ovvero nella stagione più fresca e meno siccitosa. In particolare in data 12 ottobre 2021 si è trapiantato il primo sito di fragole. L'anno successivo, in data 22 settembre e 14 ottobre, sono state allestite le rimanenti 17 parcelle sperimentali.
- Il numero totale delle parcelle sperimentali è stato pari a 18 (3 specie x 2 condizioni x 3 siti).
- Le parcelle trapiantate sono state collocate in prossimità di zone in cui la specie era naturalmente presente, in modo che le condizioni "trapiantato" e "spontaneo" fossero molto vicine.
- Una volta individuata l'area precisa in cui effettuare il trapianto delle piantine, il terreno è stato "preparato", ovvero si è proceduto ad una lavorazione grossolana e superficiale del terreno, sono stati rimossi materiali inerti come ad esempio i sassi e si è effettuato un leggero livellamento dove necessario.
- Nel caso specifico del mirtillo, nella parcella trapiantata si è aggiunto del terreno proveniente dalle aree dove cresce spontaneamente, allo scopo di effettuare una sorta di inoculazione di micorrize del mirtillo stesso.
- Le piantine messe a dimora nelle parcelle sperimentali erano in vaso, di età pari a circa 1 anno. L'altezza delle piante era circa di 10 cm nelle fragole, 60-80 cm nei lamponi, 10-20 cm nel mirtillo.
- Al momento della messa a dimora delle piantine si è praticato un'irrigazione di soccorso con l'ausilio di annaffiatori e acqua prelevata da un torrentello nelle vicinanze dei siti sperimentali.
- Per supportare il rifornimento idrico delle parcelle sperimentali, nelle parcelle di fragola trapiantate il secondo anno (siti F2 e F3), sono stati utilizzati dei polimeri che trattengono l'acqua e poi la rilasciano nel tempo (polimeri idro-retentori). Tali polimeri sono risultati certamente utili, tuttavia l'attecchimento delle piantine è avvenuto senza problemi anche nelle parcelle in cui non sono stati utilizzati.
- Le parcelle all'interno di ogni sito (replica) relative alle 3 specie diverse erano molto vicine con conseguente poca differenza di condizioni ambientali, tra le specie stesse.
- Le parcelle sono state realizzate negli spazi più illuminati dell'area individuata.
- Il numero di piantine trapiantate è stato pari a 16 per la fragola, 24 per il lampone e 30 per il mirtillo, ad eccezione della parcella F1, dove la densità d'impianto è stata più elevata (30 piante) perché il materiale utilizzato era poco sviluppato. L'impianto è stato effettuato scegliendo per ogni specie le distanze d'impianto che consentono una densità di piante che ricalchi il più possibile un impianto naturale di buona densità.

Nella tabella seguente sono riportati alcuni dettagli relativi alle parcelle sperimentali quali il numero della replica ed epoca di ceduzione, coordinate geografiche, specie, codice parcelle, data di impianto e numero di piantine trapiantate.

Tabella A2\_1 – Parcelle sperimentali

Repl ica	aree prescelte per le prove		specie PF	parcelle sperimentali			
	epoca ceduazione	coordinate N, E		codice aiuole	con /senza trapiant o	data realizzazio ne	N° piante trapianta te
I	2016-2018	44.552033, 9.522575	Fragolina	F1	con	12/10/2021	30
I	2016-2018	44.552033, 9.522575	Fragolina	F1	senza	12/10/2021	0
I	2014-2015	44.5519264, 9.5230386	Lampone	L1	con	22/09/2022	24
I	2014-2015	44.5519264, 9.5230386	Lampone	L1	senza	22/09/2022	0
I	2016-2018	44.5520528, 9.5224442	Mirtillo nero	M1	con	22/09/2022	30
I	2016-2018	44.5520528, 9.5224442	Mirtillo nero	M1	senza	22/09/2022	0
II	2008	44.552414, 9.518964	Fragolina	F3	con	16/06/2022	16
II	2008	44.552414, 9.518964	Fragolina	F3	senza	16/06/2022	0
II	2008	44.552330, 9.519339	Lampone	L3	con	22/09/2022	24
II	2008	44.552330, 9.519339	Lampone	L3	senza	22/09/2022	0
II	2006-2007	44.552182, 9.5197738	Mirtillo nero	M2	con	14/10/2022	30
II	2006-2007	44.552182, 9.5197738	Mirtillo nero	M2	senza	14/10/2022	0
III	2019-2020	44.551213, 9.523916	Fragolina	F2	con	16/06/2022	16
III	2019-2020	44.551213, 9.523916	Fragolina	F2	senza	16/06/2022	0
III	2019-2020	44.5510923, 9.5238527	Lampone	L2	con	22/09/2022	24
III	2019-2020	44.5510923, 9.5238527	Lampone	L2	senza	22/09/2022	0
III	2019-2020	44.551187, 9.523975	Mirtillo nero	M6	con	22/09/2022	30
III	2019-2020	44.551187, 9.523975	Mirtillo nero	M6	senza	22/09/2022	0

Figura A2\_8 - Mappa della distribuzione nel territorio della Comunalta delle aiuole sperimentali di Fragolina, Lampone e Mirtillo nero



Nella mappa sopra sono delimitate le aree corrispondenti a diverse epoche di ceduazione: area gialla (1998-2006), area blu (2006-2014), area verde (2014-2018) e area viola (2019-2020).

Nello specifico le operazioni effettuate sono risultate diverse a seconda della tipologia di parcella, naturale o artificiale. Nella tabella che segue la sequenza e la descrizione degli interventi effettuati:

Tabella A2\_2 -Elenco degli interventi effettuati

Tipo parcella	Sequenza degli interventi	Descrizione intervento
Naturale	1	Scerbatura eliminando le specie vegetali infestanti (spesso prevalentemente graminacee)
Naturale	2	Installazione della recinzione con rete metallica per la difesa dai selvatici
Naturale	3	Accumulo all'esterno della base della rete di fascine di ramaglie al fine di rinforzare i bordi della recinzione e prevenire l'intrusione di piccoli animali
Artificiale	1	Vangatura superficiale dell'area interessata all'impianto (1 mq) con accantonamento laterale di zolle di terreno da riutilizzare successivamente in fase di rifinitura dell'impianto, rimozione dei materiali inerti ed iniziale livellamento del terreno smosso.
Artificiale	2	Collocazione in buche praticate nel terreno smosso della piantina con pane di terra. Spesso, soprattutto per il lampone che presentava un'ampia superficie fogliare (per cui era necessario garantire la bagnatura delle radici) si procedeva, dopo la svasatura e prima della collocazione nella buca d'impianto ad una rapida immersione in un secchio di acqua del pane di terra.
Artificiale	3	Riempimento e livellamento del terreno utilizzando sminuzzando le zolle di terra precedentemente accantonate. In questo caso, soprattutto per il mirtillo, specie acidofila, con abbondanti specifiche micorrize nella sua rizosfera, si metteva molto vicino al pane di terra del terreno prelevato in aree vicine che ospitavano mirtilli, per favorirne la presenza anche nei nuovi impianti che si stavano realizzando
Artificiale	4	Irrigazione localizzata delle piantine nel terreno ormai ben livellato prelevando l'acqua dal ruscello più vicino. In questo caso è stata anche provata una variante per un impianto di fragola collocato in una zona molto esposta e calda, di cui si temeva la rapida disidratazione delle piante se si fosse operato con la semplice innaffiatura post impianto. Perciò a queste piantine l'acqua è stata fornita in 'forma speciale' preparando un gel con materiale molto idrofilo (idro- retentore) di natura polimerica (rapporto in peso sostanza : acqua trattenuta di 1a 250) che messo in vicinanza dell'apparato radicale ne consente la regolare umidità. Nel tempo, il confronto con le altre aiuole della stessa specie che erano state trattate con la sola innaffiatura post impianto non ha evidenziato particolari vantaggi dell'uso dell'idro-retentore
Artificiale	5	Pacciamatura della superficie dell'aiuola con lettiera di faggio presente nelle vicinanze.
Artificiale	6	Installazione della recinzione con rete metallica per la difesa dai selvatici
Artificiale	7	Accumulo all'esterno della base della rete di fascine di ramaglie al fine di rinforzare i bordi della recinzione e prevenire l'intrusione di piccoli animali

Figura A2\_9 - Preparazione del terreno da destinare alla messa a dimora delle piantine (lavorato, pulito dalle erbe infestanti, livellato, delimitato)



Figura A2\_10 - Trapianto delle piantine di fragola



Figura A2\_11 - Dettaglio delle piantine di mirtillo in vaso prima del trapianto



Figura A2\_12 - Piantine di lampone in vaso prima e dopo il trapianto in parcella recintata



## 6) Rilievi sulle parcelle sperimentali

Nel periodo novembre 2021-luglio 2023 sono stati effettuati diversi sopralluoghi alle parcelle sperimentali che via via si erano realizzate, per un totale di 8 nel periodo novembre 2021-ottobre 2022. Durante questi sopralluoghi sono stati osservati in tutte le parcelle al momento presenti, lo stato vegetativo e quello riproduttivo delle piantine, nonché la loro propensione a colonizzare l'area dell'aiuola ed ad emettere polloni o stoloni.

Un'ultima e definitiva serie di rilievi è stata condotta durante il sopralluogo a tutte le aiuole sperimentali di ogni specie e replica effettuato l'11 luglio 2023.

In particolare i rilievi hanno riguardato:

- **Percentuale di attecchimento delle piantine** nelle parcelle trapiantate: ad esempio nella fragola la percentuale di attecchimento è stata pari al 100% delle piantine, del 99% nel lampone e del 96% nel mirtillo.
- **Grado di adattamento** delle piantine trapiantate, inteso come risposta alle condizioni ambientali in cui erano state messe a dimora, attribuendo i valori # 1 se le piante si presentavano poco sviluppate ed in parte morte, #2 se le piante erano mediamente sviluppate ed il loro attecchimento quasi totale, #3 se le piante erano molto sviluppate il loro attecchimento quasi totale e molte mostravano attività riproduttiva. In generale il grado di adattamento è stato ottimo nella fragola e nel lampone, medio nel mirtillo.
- **Stato fitosanitario**, attribuendo #1 se scarso, #2 se intermedio, #3 se molto buono. In generale la sanità delle piantine trapiantate è risultata paragonabile a quella delle piantine naturali nelle fragole e nel lampone; nel mirtillo invece l'artificiale era meno sano del naturale.

- **Vigoria:** fragole e lamponi trapiantati sono risultati più vigorosi rispetto alle piante naturali; andamento esattamente opposto nel mirtillo.
- **Produttività:** attribuendo #1 nulla o scarsa, #2 media, 3 se elevata. Molto buona la produzione di frutti nelle fragole trapiantate, media nei lamponi e scarsa nel mirtillo, dove ancora una volta era meglio la condizione naturale.
- **Attività stolonifera:** nelle fragole molto buona nel trapiantato rispetto al naturale.
- **Attività pollonifera:** nel lampone molto buona sia nella condizione artificiale che naturale.
- **Altezza media della pianta:** nelle fragole e lamponi trapiantati più elevata rispetto alla condizione naturale; i mirtilli naturali leggermente più alti rispetto a quelli trapiantati.
- **Altezza media dei polloni (nei lamponi).**

Tabella A2\_3 - Dettaglio dei rilievi effettuati nelle parcelle di fragola

Codice parcella	Specie	Tesi	Condizione	Attecchimento (%)	Punteggio (1-3)					Altezza pianta (cm)
					Adattamento	Stato fitosanitario	Vigoria	Produttività	Attività stolonifera	
F1	Fragola	1	trapiantato	100	3,0	2,8	2,8	3,0	3,0	15
F2	Fragola	1	trapiantato	100	3,0	2,0	2,0	3,0	3,0	15
F3	Fragola	1	trapiantato	100	3,0	3,0	2,8	2,0	3,0	15
			<b>Media</b>	<b>100</b>	<b>3,0</b>	<b>2,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,7</b>	<b>3,0</b>	<b>15,0</b>
F1	Fragola	2	spontaneo			3,0	1,0	1,0	1,0	pochi cm
F2	Fragola	2	spontaneo			2,0	1,0	1,0	3,0	pochi cm
F3	Fragola	2	spontaneo			3,0	1,0	1,0	1,0	pochi cm
F5	Fragola	2	spontaneo/area di raccolta			3,0	1,0	3,0	2,0	pochi cm
			<b>Media</b>			<b>2,8</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>1,8</b>	<b>pochi cm</b>

Tabella A2\_4 - Dettaglio dei rilievi effettuati nelle parcelle di lampone

Codice parcella	Specie	Tesi	Condizione	Attecchimento (%)	Punteggio (1-3)					Altezza pianta (cm)	Altezza polloni (cm)
					Adattamento	Stato fitosanitario	Vigoria	Produttività	Attività pollonifera		
L1	Lampone	1	trapiantato	100	3,0	2,0	2,0	2,0	3,0	60-100	20-40
L2	Lampone	1	trapiantato	96	3,0	2,0	2,0	2,0	3,0	80-100	15-40
L3	Lampone	1	trapiantato	100	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	60-100	20-50
			<b>Media</b>	<b>99</b>	<b>3,0</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>		
L1	Lampone	2	spontaneo			2,0	1,0	1,0	3,0	20	20-30
L2	Lampone	2	spontaneo			3,0	2,8	1,0	3,0	40	20-50
L3	Lampone	2	spontaneo			2,0	2,0	1,0	3,0	40	20-80
L5	Lampone	2	spontaneo/area di raccolta			2,0	2,0	1,0	3,0	40-50	20-50
			<b>Media</b>			<b>2,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,0</b>	<b>3,0</b>		



Tabella A2\_5 - Dettaglio dei rilievi effettuati nelle parcelle di mirtillo

Codice e parce lla	Specie	Tesi	Condizione	Attec chime nto (%)	Punteggio (1-3)				Altezz a pianta (cm)
					Adatt ament o	Stato fitosa nitari o	Vigori a	Produ ttività	
M1	Mirtillo	1	trapiantato	100	1,8	2,0	2,0	1,0	20-25
M2	Mirtillo	1	trapiantato	100	2,0	3,0	3,0	1,0	15-20
M6	Mirtillo	1	trapiantato	87	1,8	1,8	1,8	2,0	10-15
			<b>Media</b>	<b>96</b>	<b>1,9</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>1,3</b>	
M1	Mirtillo	2	spontaneo			3,0	2,0	1,0	15-20
M2	Mirtillo	2	spontaneo			3,0	3,0	1,0	15-20
M5	Mirtillo	2	spontaneo/area di raccolta			3,0	3,0	2,0	15-20
M6	Mirtillo	2	spontaneo			3,0	2,0	2,0	15-25
			<b>Media</b>			<b>3,0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	

Tabella A2\_6 - Tabella riepilogativa dei rilievi effettuati

Specie	Condiz ione	Parametri rilevati								Note/commenti
		Attec chime nto (%)	Adatt ament o (P:3 1)	Stato fitosa nitari o (P:3 1)	Vigori a (P:3 1)	Produ ttività (P:3- 1)	Attivit à pollon ifera/s tolonif era (P:3- 1)	Altezz a pianta (cm)	Altezz a pollon i (cm)	
Fragola	Trapian tato	100,0	3,0	2,6	2,5	2,7	3,0	15,0	n.p.	Attecchimento pari al 100%, ottimo adattamento (3), buona sanità (2.6) e vigoria (2.5), piante produttive (2.7: presenza di fiori e frutti in piena maturazione), ottima attività stolonifera (3: presenza di molti stoloni), altezza media delle piante 15 cm circa.
Fragola	Sponta neo	n.p.	n.p.	2,8	1,0	1,5	1,8	pochi cm	n.p.	Piante naturali molto sane (2.8), poco sviluppate (1) e con scarsa copertura del terreno, produttività variabile da scarsa a buona (media 1.5), attività stolonifera variabile (media 1.8), piante basse (pochi cm).
Lampone	Trapian tato	98,6	3,0	2,3	2,3	2,0	3,0	60- 100	15-50	Attecchimento pari al 98,6%, ottimo adattamento (3), buona sanità (2.3) e vigoria (2.3), piante parzialmente produttive (2: presenza di frutti), ottima attività pollonifera (2-4 polloni per pianta), altezza piante 60-100 cm, altezza dei polloni 15-50 cm.
Lampone	Sponta neo	n.p.	n.p.	2,3	1,9	1,0	3,0	20-50	20-80	Piante sane, vigoria da media a bassa, produttività scarsa (qualche frutto), ottima attività pollonifera (polloni più sviluppati della pianta madre), altezza pianta variabile (20-50 cm), altezza polloni variabile (20-80 cm).
Mirtillo	Trapian tato	95,6	1,9	2,3	2,3	1,3	n.p.	10-25	n.p.	Attecchimento pari al 95,6%, piante mediamente adattate, buona sanità e vigoria, piante poco produttive (presenza di frutti sono in alcune parcelle), altezza delle piante 10-25 cm.
Mirtillo	Sponta neo	n.p.	n.p.	3,0	2,5	1,5	n.p.	15-25	n.p.	Piante naturali mediamente più sane (foglie di colore verde più intenso), vigorose e produttive rispetto alle piante trapiantate..

Nelle immagini sotto si evidenziano le differenze tra condizione trapiantata e spontanea:

Figura A2\_13 – Esempi di piantine trapiantate e spontanee

**Fragola trapiantata**



**Fragola spontanea**



**Lampone trapiantato**



**Lampone spontaneo**



**Mirtillo trapiantato**



**Mirtillo spontaneo**



Figura A2\_14 – Mirtillo (con sviluppo un po' stentato) trapiantato in area seccitosa e molto soleggiata



**Alcune considerazioni finali:**

- Fragolina di bosco reimpiantata: risultati molto positivi (attecchimento totale delle piantine, ottimo adattamento, buon stato fitosanitario, piante vigorose e produttive, presenza di fiori e frutti in piena maturazione e ottima attività stolonifera).
- Lampone reimpiantato: risultati molto positivi (attecchimento quasi totale delle piantine, ben adattate, sane, parzialmente produttive e ottima attività pollonifera). Le piante spontanee sono risultate meno vigorose e produttive, ma comunque sane e con un'altrettanta ottima attività pollonifera.

Mirtillo nero reimpiantato: risultati positivi meno netti (buon attecchimento delle piantine ma maggiori difficoltà di adattamento con piantine mediamente più sofferenti, meno sane e meno produttive rispetto a quelle spontanee).

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi del progetto sono stati complessivamente raggiunti senza particolari scostamenti rispetto al piano di lavoro. Le criticità evidenziate sono già state accennate nel corso della descrizione dell'attività svolta e riguardano essenzialmente la specie del mirtillo nero in diverse fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moltiplicazione (micro-propagazione): che deve essere effettuata da un vivaio specializzato.</li> <li>• Coltivazione in vivaio: da realizzarsi solo presso strutture specializzate menzionate sopra, in quanto le prime fasi di sviluppo dopo la moltiplicazione, richiedono un rigoroso controllo delle condizioni di temperatura, umidità, irrigazione e fertilizzazione.</li> <li>• Reimpianto in bosco: più difficoltoso rispetto alle specie fragola e lampone in quanto l'apparato radicale della pianta necessita di realizzare delle simbiosi con specifiche micorrize.</li> </ul>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	<p>Tutte le attività previste sono state realizzate</p>

## 2.4.2 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.

### PERSONALE STUARD

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	o.t.d. comune	rilievi in bosco prove sperimentali – attività di campo	17,5	341,25 €
a	imp. Agraria 6° categoria 40 ore settimanali	organizzazione confronti sperimentali	2	54,00 €
	o.t.d. comune – tempo determinato	rilievi in bosco prove sperimentali – attività di campo	6	117,00 €
	impiegato agricolo 3° categoria	organizzazione e realizzazione confronti sperimentali	59	1593,00 €
			Totale:	<b>2105,25 €</b>

### PERSONALE COMUNALIE

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico forestale	Responsabile rilievi	56	1512,00 €
	Tecnico supervisore	Responsabile progetto	50	1350,00 €
			Totale:	<b>2862,00€</b>

## 2.4.3 Trasferte

### TRASFERTE PERSONALE STUARD

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Raccolta piante e sopralluogo per impostare siti sperimentali	67,53 €
	trapianto fragole	107,89 €
	ritiro piantine di mirtillo e lampone moltiplicate e micropropagate	154,15 €
	Trapianto mirtilli e lamponi	79,41 €
	Trapianto mirtilli e lamponi	77,92 €
	Rilievo di tutte le parcelle in bosco	85,47 €
		Totale: <b>572,38 €</b>

## 2.4.4 Materiale consumabile

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale consumabile.*

## 2.4.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale durevole e attrezzature.*

## 2.4.6 Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

*Il piano non prevedeva spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi.*

## 2.5 Azione 3 (3.3 del PO - Sistemi silvopastorali)

## 2.5.1 Attività e risultati

Azione	Sistemi silvopastorali
Unità aziendale responsabile	Stuard, UCSC, Consorzio Comunalie Parmensi

Descrizione delle attività

I tecnici di Stuard hanno fornito supporto a aiuto all'attività sul campo realizzata dai ricercatori di UCSC

Grazie ai contatti avuti durante il 2020, nell'anno 2021 si sono coordinati gli interventi con le attività dell'allevatore per cui è stato possibile:

- visitare gli animali in stalla e prima, quindi, della partenza per il pascolo. Durante la visita si è valutato lo stato di ingrassamento, l'età, il peso vivo ed è stato eseguito un prelievo di sangue per le valutazioni ematochimiche pre-pascolo;

- posizionare sei box sui percorsi maggiormente utilizzati dalle bovine e individuati grazie alle rilevazioni effettuate dal sistema GPS applicato nel 2020. Il posizionamento dei box è stato concordato con il titolare delle bovine, che ha confermato l'insistenza delle bovine nel pascolare nei punti individuati. In particolare, 2 box sono stati posizionati nel prato piccolo e 4 nel prato grande (Figura A3\_1). I box sono stati realizzati con paletti da recinzione e rete per impedire l'ingresso degli animali e delimitavano una superficie di 1 m<sup>2</sup> (Figura A3\_2). Questi box hanno consentito di valutare la composizione floristica e stimare la quantità di foraggio prodotta dal pascolo nel corso dell'intera stagione di pascolamento e la sua qualità chimico-nutrizionale;

- al momento del trasporto delle bovine sul pascolo, è stato eseguito il primo prelievo di foraggio dai 6 recinti. In questa occasione era presente il dr Lorenzo Stagnati (UCSC), che ha eseguito il riconoscimento delle essenze presenti nei campioni prelevati, al fine di valutare le dinamiche floristiche della fitocenosi. I risultati delle rilevazioni effettuate dal dr Lorenzo Stagnati sono riportate nell'All.1. I campioni di erba prelevati sono stati essiccati ed è stato calcolato il tenore in sostanza secca. Durante l'anno 2021 il pascolo è stato visitato mensilmente. Il primo prelievo è stato effettuato il primo di luglio (in corrispondenza del trasferimento delle bovine); tuttavia data la siccità dell'estate che ha caratterizzato l'anno 2021, nei box non vi è stata ricrescita delle essenze per cui ai controlli successivi sono stati prelevati campioni di foraggio nelle vicinanze dei box. La quantità di foraggio presente nei box e il relativo contenuto in sostanza secca (ss) sono riportati nella Tabella A3\_1. Le Caratteristiche chimico-nutrizionali dei pascoli relative all'anno 2021 sono riportate in Tabella A3\_2.

- al termine del periodo di pascolamento avvenuta a metà novembre 2021, e una volta che le bovine erano state trasferite in stalla, sono stati rilevati lo stato di ingrassamento, il peso ed è stato eseguito un nuovo prelievo di sangue per le valutazioni ematochimiche post-pascolo.

Grazie ai dati rilevati con il GPS è stato possibile calcolare gli spostamenti effettuati dalle bovine. In particolare, sono stati calcolati, su base settimanale, i chilometri percorsi giornalmente e l'attività giornaliera. I dati sono riportati nella Figura A3\_4.

I rilievi effettuati sulle bovine sono riportati nella Tabella A3\_3. In particolare, è stato valutato lo stato di ingrassamento (BCS) utilizzando un punteggio su scala a base 4 (1=magrissima; 4=molto grassa) e la misura della circonferenza toracica effettuata nella zona retroscapolare, che ha permesso di stimare il peso degli animali e quindi, l'incremento ponderale medio giornaliero.

Nella Tabella A3\_4 sono riportate le concentrazioni ematiche dei principali parametri ematochimici rilevate nelle bovine prima e dopo il periodo trascorso al pascolo. Non emergono particolari differenze, ad eccezione di un aumento considerevole della fosfatasi alcalina, del fosforo e del potassio; un aumento lieve della colesterolemia ed un calo dell'enzima GOT e della ceruloplasmina.

*Tabella A3\_1 - Produttività (kg/m<sup>2</sup>) e contenuto in sostanza secca (ss espressa in %) dei campioni prelevati sui pascoli coinvolti nel PSR 2FATE, nell'anno 2021.*

Numero box Locazione	1		2		3		4		5		6	
	prato piccolo		prato grande		prato piccolo		prato grande		prato piccolo		prato grande	
	kg/m <sup>2</sup>	sskg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	sskg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	sskg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	sskg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	sskg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	sskg/m <sup>2</sup>
1 luglio	.162	31.5	.17	30.7	1.16	25.4	.71	29.9	.73	30.3	-	-
1 agosto	.052	30.8	-	-	.29	35.7	.20	36.3	.28	33.5	.15	38.4
31 agosto	.21	36.3	.36	37.3	.35	37.5	.32	37.8	.19	38.9	.20	44.5
28 settembre	.20	48.8	-	-	.14	47.9	.14	50.0	.16	49.3	-	-

**Tabella A3\_2 - Caratteristiche chimico-nutrizionali dei pascoli coinvolti nel progetto 2FATE. Anno 2021.**

data	note	Proteine gregge	Proteine solubili	Grassi	Amido	Zuccheri	NDF	ADF	ADL	Ceneri	Ca	P	Mg	K	S	UFC (U/kg ss)
1-lug	box1	9,36	1,66	2,35	2,47	9,11	44,97	36,18	7,38	6,97	1,22	0,21	0,28	1,42	0,20	
	box2	11,36	1,63	2,41	3,37	8,92	43,48	34,09	7,41	8,47	1,34	0,25	0,37	1,85	0,23	
	box3	14,61	3,72	2,95	2,58	7,62	46,54	33,93	5,94	8,88	1,00	0,36	0,22	2,14	0,25	
	box4	11,66	2,39	2,49	3,60	7,74	46,45	34,58	6,10	8,69	0,94	0,31	0,18	2,03	0,23	
	box5	10,76	1,20	3,04	2,80	7,54	42,73	36,11	7,82	7,51	1,33	0,26	0,20	1,20	0,23	
	box6	13,70	3,60	2,48	2,81	10,15	49,76	32,72	4,64	7,53	0,68	0,35	0,21	1,53	0,24	
	<b>media</b>	<b>11,91</b>	<b>2,37</b>	<b>2,62</b>	<b>2,94</b>	<b>8,51</b>	<b>45,65</b>	<b>34,60</b>	<b>6,55</b>	<b>8,01</b>	<b>1,08</b>	<b>0,29</b>	<b>0,24</b>	<b>1,69</b>	<b>0,23</b>	<b>0,66</b>
1-ago	box1	13,02	3,10	3,25	1,92	7,21	46,37	33,94	6,69	9,05	1,26	0,29	0,34	1,85	0,26	
	box3	11,72	2,93	2,70	2,55	8,58	50,08	37,73	6,75	8,36	0,94	0,32	0,20	1,87	0,21	
	box3-esterno	13,47	3,65	2,22	2,51	9,65	50,53	36,38	6,10	7,49	0,86	0,32	0,21	1,53	0,22	
	box4	10,35	0,77	3,27	3,26	8,48	43,56	36,96	8,03	6,24	1,30	0,25	0,23	0,55	0,21	
	box5	10,36	2,55	2,60	2,54	8,98	49,09	38,50	7,10	7,10	0,95	0,26	0,15	1,56	0,18	
	box6	12,17	2,97	2,87	2,77	11,15	46,69	31,50	4,93	6,49	0,79	0,28	0,20	0,86	0,23	
	<b>media</b>	<b>11,85</b>	<b>2,66</b>	<b>2,82</b>	<b>2,59</b>	<b>9,01</b>	<b>47,72</b>	<b>35,84</b>	<b>6,60</b>	<b>7,45</b>	<b>1,02</b>	<b>0,29</b>	<b>0,22</b>	<b>1,37</b>	<b>0,22</b>	<b>0,67</b>
31-ago	box1	8,59	1,19	3,60	1,94	7,48	44,06	32,98	6,86	8,94	1,43	0,22	0,30	1,19	0,25	
	box2	7,77	1,19	3,41	1,81	6,91	46,26	34,98	7,02	8,22	1,21	0,22	0,28	1,14	0,25	
	box3	9,24	1,71	3,08	2,39	8,32	48,68	35,84	6,57	8,12	1,02	0,27	0,15	1,69	0,22	
	box5	9,93	2,20	3,16	2,07	7,40	49,15	35,38	6,33	8,27	1,01	0,28	0,19	1,40	0,24	
	box5-esterno	7,69	1,26	3,01	2,08	8,36	45,50	34,45	6,42	7,70	1,05	0,22	0,17	1,30	0,22	
	box6-esterno	7,22	0,01	3,20	3,41	9,78	42,33	34,95	7,69	5,19	1,26	0,18	0,16	0,12	0,21	
	<b>media</b>	<b>8,41</b>	<b>1,26</b>	<b>3,24</b>	<b>2,28</b>	<b>8,04</b>	<b>46,00</b>	<b>34,76</b>	<b>6,82</b>	<b>7,74</b>	<b>1,16</b>	<b>0,23</b>	<b>0,21</b>	<b>1,14</b>	<b>0,23</b>	<b>0,67</b>
28-set	esterno p	6,75	1,61	3,06	1,78	6,40	53,30	37,46	6,37	7,87	0,99	0,21	0,20	1,08	0,24	
	box3	5,33	0,59	3,19	2,14	5,65	52,17	40,32	7,31	7,49	1,12	0,20	0,14	1,19	0,22	
	box4	7,06	0,44	3,37	2,29	6,98	49,86	38,76	7,73	5,90	1,28	0,19	0,15	0,34	0,22	
	box5	6,66	0,78	3,33	2,02	6,81	48,02	36,32	6,80	6,56	1,18	0,19	0,14	0,89	0,23	
	<b>media</b>	<b>6,45</b>	<b>0,86</b>	<b>3,24</b>	<b>2,05</b>	<b>6,46</b>	<b>50,84</b>	<b>38,21</b>	<b>7,05</b>	<b>6,95</b>	<b>1,14</b>	<b>0,20</b>	<b>0,16</b>	<b>0,88</b>	<b>0,23</b>	<b>0,68</b>

**Tabella A3\_3 - Performance di crescita delle bovine (n. 7) durante il periodo di permanenza al pascolo nell'anno 2021.**

Mese del rilievo		giugno	novembre
Stato di ingrassamento	(BCS)	2,50	2,67
Circonferenza toracica retroscapolare	(cm)	156,7	170,0
Peso vivo stimato	(kg)	256,4	328,0
Incremento di peso totale	(kg)		71,6
Incremento medio giornaliero	(kg/d)		0,416

Tabella A3\_4 - Concentrazioni dei principali indicatori ematici rilevati nelle bovine prima e dopo il periodo trascorso al pascolo

parametro	unità di misura	prima del pascolo	dopo il pascolo
ematocrito	(V/V)	0,32	0,33
glucosio	(mmol/L)	4,77	4,61
colesterolo	(mmol/L)	2,68	3,26
urea	(mmol/L)	6,29	6,42
albumine	(g/L)	36,27	35,13
globuline	(g/L)	36,57	32,40
proteine totali	(g/L)	72,83	67,53
zinco	( $\mu$ mol/L)	7,92	8,10
aptoglobina	(g/L)	0,18	0,17
ceruloplasmina	( $\mu$ mol/L)	2,43	2,26
bilirubina	( $\mu$ mol/L)	1,68	1,02
GOT/AST	(U/L)	106,57	83,21
$\gamma$ -GT	(U/L)	17,96	17,94
fosfatasi alcalina	(U/L)	105,52	182,36
calcio	(mmol/L)	2,46	2,38
fosforo	(mmol/L)	2,17	2,58
magnesio	(mmol/L)	0,80	0,87
sodio	(mmol/L)	141,27	140,07
potassio	(mmol/L)	4,37	5,06
cloro	(mmol/L)	103,41	102,46

### Anno 2022

Alla fine del periodo di pascolamento nell'anno 2021, i box numero 1, 2 (prato piccolo) e 6 (prato grande versante sud-est) sono stati rimossi e passati alla professoressa Virginia Ughini per gli studi sulla coltivazione dei piccoli frutti. I box 3, 4 e 5 sono rimasti nella stessa zona del pascolo, ma spostati di qualche metro (sempre su superfici che visivamente erano state pascolate). Ciò ha permesso di effettuare dei prelievi di foraggio anche nell'anno 2022 e in particolare su superfici dove composizione e produttività del cotico non fossero influenzate dalle modalità di prelievo. Anche per l'anno 2022 è stato posizionato un rilevatore GPS su una delle manze al pascolo per cui è stato possibile calcolare gli spostamenti medi giornalieri (sempre espressi su base settimanale) della mandria, riportati nella Figura A3\_5. Tuttavia, tra i dati rilevati dal dispositivo non era più disponibile la misura dell'attività, mentre venivano fornite le coordinate della posizione ogni 30 minuti. Tramite questi dati è stato possibile visualizzare sulla mappa del pascolo la frequenza delle rilevazioni e l'elaborazione finale di queste frequenze è riportata sempre nella Figura A3\_5.



**Tabella A3\_5 - Caratteristiche chimico-nutrizionali dei pascoli coinvolti nel progetto 2FATE e dei foraggi utilizzati nel periodo invernale durante l'allevamento confinato. Anno 2022.**

data	box	sostanza secca (%)	kg sostanza secca m <sup>2</sup>	Proteine gregge	Proteine solubili	Grassi	NDF	ADF	ADL	Amido	Zuccheri	Ceneri	Ca	P	Mg	K	S	UFC (U/kg ss)
120722	3	25,94	0,13	12,37	1,74	3,44	41,15	32,82	6,54	3,31	8,63	8,22	1,26	0,32	0,28	1,94	0,25	
	3			12,17	1,58	3,44	41,44	32,94	6,53	3,18	8,50	8,26	1,26	0,32	0,28	1,88	0,25	
	4	35,25	0,22	9,72	2,03	3,02	51,22	36,66	6,11	3,19	8,58	7,16	0,98	0,28	0,18	1,31	0,21	
	4			9,78	2,02	2,99	51,42	36,80	6,10	3,24	8,60	7,22	0,97	0,28	0,18	1,32	0,21	
	4			9,70	2,05	2,97	51,52	36,81	6,08	3,23	8,54	7,21	0,95	0,28	0,18	1,32	0,22	
	5	38,02	0,14	11,09	2,76	2,93	50,85	32,97	4,61	2,82	10,43	6,87	0,67	0,28	0,17	1,39	0,21	
	5			10,90	2,59	2,91	50,80	33,16	4,62	2,87	10,34	6,90	0,68	0,28	0,16	1,40	0,21	
	media	33,07	0,16	10,82	2,11	3,10	48,34	34,59	5,80	3,12	9,09	7,41	0,97	0,29	0,21	1,51	0,22	0,65
110822	3	35,00	0,03	9,44	0,75	3,70	48,62	35,34	6,70	2,66	7,75	7,31	1,27	0,26	0,17	1,54	0,22	
	3			9,41	0,70	3,69	48,86	35,28	6,69	2,51	7,69	7,27	1,23	0,26	0,16	1,58	0,22	
	4	44,46	0,04	7,73	0,00	4,08	39,85	34,90	8,09	3,59	8,82	5,56	1,50	0,17	0,19	0,49	0,20	
	4			7,64	0,00	4,10	39,85	35,26	8,18	3,62	8,75	5,60	1,51	0,18	0,19	0,45	0,20	
	5	-	-	11,18	1,89	2,40	54,62	38,83	6,68	2,38	7,45	8,32	0,96	0,29	0,18	1,46	0,22	
	5			11,21	1,91	2,40	54,83	38,71	6,66	2,23	7,39	8,37	0,92	0,29	0,18	1,59	0,22	
	5est	42,95	0,08	10,07	1,97	2,79	51,60	35,65	5,64	2,83	8,38	8,08	0,93	0,26	0,16	1,30	0,21	
	5est			10,04	1,92	2,79	51,68	35,67	5,62	2,82	8,35	8,06	0,94	0,26	0,16	1,21	0,21	
	media	40,80	0,05	9,59	1,14	3,24	48,74	36,21	6,78	2,83	8,07	7,32	1,16	0,25	0,17	1,20	0,21	0,63
280922	3	28,54	0,04	13,71	1,71	4,14	36,34	26,99	5,77	3,04	9,57	7,99	1,47	0,32	0,22	2,35	0,30	
	3			13,64	1,61	4,16	36,51	26,99	5,74	3,09	9,60	8,01	1,47	0,32	0,22	2,36	0,30	
	4	40,64	0,05	11,95	2,43	2,94	47,32	30,53	4,79	2,40	9,38	7,42	0,97	0,27	0,17	1,22	0,26	
	4			11,97	2,41	2,96	47,86	30,22	4,74	2,48	9,39	7,51	0,94	0,28	0,17	1,29	0,26	
	5	37,09	0,03	15,36	3,60	2,76	46,34	25,80	3,21	2,15	11,02	8,21	0,71	0,34	0,17	2,00	0,29	
	5			15,20	3,47	2,77	46,27	26,00	3,23	2,16	10,95	8,12	0,73	0,34	0,17	1,93	0,29	
	media	35,42	0,04	13,64	2,54	3,29	43,44	27,76	4,58	2,55	9,98	7,87	1,05	0,31	0,19	1,86	0,28	0,74
171220	fieni	85,73		7,41	1,75	1,29	58,75	43,24	7,30	2,86	8,79	8,10	0,81	0,20	0,12	1,31	0,18	
				7,44	1,69	1,27	58,63	43,18	7,32	2,81	8,79	8,29	0,82	0,20	0,12	1,36	0,18	
301121		89,70		6,45	1,63	1,72	64,27	46,57	7,34	2,44	5,95	7,88	0,77	0,24	0,12	1,27	0,19	
				6,33	1,55	1,70	64,42	46,46	7,34	2,44	5,92	7,94	0,75	0,24	0,12	1,29	0,19	
	media	87,71		6,91	1,65	1,49	61,51	44,86	7,32	2,64	7,36	8,05	0,79	0,22	0,12	1,31	0,19	0,51
171220	medica	89,68		15,89	5,07	1,42	49,17	40,72	8,09	2,26	5,74	10,41	1,27	0,33	0,22	2,10	0,23	
	acquistata			15,89	5,05	1,43	49,38	40,79	8,09	2,19	5,67	10,45	1,27	0,33	0,22	2,05	0,24	
	media	89,68		15,89	5,06	1,43	49,28	40,75	8,09	2,23	5,71	10,43	1,27	0,33	0,22	2,08	0,24	0,54

**Anno 2023**

Anche per l'anno 2023 i box 3, 4 e 5 sono rimasti nella stessa zona del pascolo, ma come nel 2022 spostati di qualche metro e sempre su superfici che visivamente erano state pascolate. Come nell'anno 2022 i box sono stati visitati anche nel 2023 in 2 occasioni e in particolare l'8 giugno e il 23 agosto. Non si sono effettuate visite nel mese di settembre perché a fine agosto i box erano pressoché vuoti e già in questa occasione sono stati raccolti campioni di foraggio all'esterno dei box.

Anche per l'anno 2023 è stato posizionato un rilevatore GPS su di una delle manze al pascolo per cui è stato possibile calcolare gli spostamenti medi giornalieri (sempre espressi su base settimanale) riportati nella Figura A3\_6. Come per l'anno 2022 è stato possibile ricostruire gli spostamenti delle bovine e la frequenza di visita alle diverse zone del pascolo calcolate tramite le coordinate della posizione ogni 30 minuti. Tramite questi dati è stato possibile visualizzare sulla mappa del pascolo la frequenza delle rilevazioni e l'elaborazione finale di queste frequenze è riportata sempre nella Figura A3\_6. Come per l'anno 2022 si osserva una prevalenza nello stazionamento della parte centrale della zona più alta del Prato Grande, ciò potrebbe essere dettato dalla disponibilità dei foraggi ma anche dalla scelta come zona di riposo, in quanto centrale e permette una ampia visuale dell'ambiente circostante.

**Tabella A3\_6 - Caratteristiche chimico-nutrizionali dei prelievi effettuati sui pascoli coinvolti nel progetto 2FATE. Anno 2023.**

data	box	sostanza secca (%)	kg sostanza secca m <sup>2</sup>	Proteine gregge	Proteine solubili	Grassi	Fibra grezza	NDF	ADF	ADL	Amido	Zuccheri	Ceneri	Ca	P	Mg	K	UFC (U/kg ss)
80623	3	21,96	0,048	13,97	8,86	2,36	14,61	43,16	25,73	5,91	0,97	9,95	8,05	0,97	0,19	0,19	2,28	
	4	25,82	0,060	12,97	6,06	2,20	21,07	51,40	30,21	5,71	0,00	7,95	8,24	0,81	0,25	0,19	2,41	
	5	23,15	0,072	15,79	7,15	2,27	19,14	51,69	28,72	4,93	0,00	9,18	8,91	0,64	0,28	0,16	2,67	
	media	23,64	0,060	14,24	7,36	2,28	18,27	48,75	28,22	5,52	0,32	9,03	8,40	0,81	0,24	0,18	2,45	0,82
230823	3est	38,63	0,098	8,62	2,24	2,82	26,73	56,06	31,98	3,24	2,65	4,14	7,90	0,95	0,10	0,15	2,82	
	4est	37,24	0,083	9,76	4,13	2,45	24,63	56,26	33,09	5,26	2,02	2,92	7,57	1,11	0,11	0,20	2,49	
	5est	40,00	0,051	10,77	4,00	2,62	24,82	56,07	31,26	3,92	3,18	5,04	7,34	0,98	0,16	0,18	2,71	
	media	38,62	0,08	9,72	3,46	2,63	25,39	56,13	32,11	4,14	2,62	4,04	7,60	1,01	0,12	0,17	2,67	0,69

Figura A3\_1 - Posizionamento dei 6 box sui due pascoli nell'anno 2021.



Figura A3\_2. Fase di posizionamento dei box e suo aspetto



Figura A3\_3 - Fase di prelievo per la classificazione delle essenze presenti nei campioni di pascolo prelevati dai box (sotto l'occhio vigile delle "esperte")



Figura A3\_4 - Andamento della distanza media percorsa giornalmente (km) e dell'attività media giornaliera, espresse su scala settimanale, delle manze durante il tempo di permanenza sui pascoli oggetto di studio nell'anno 2021.

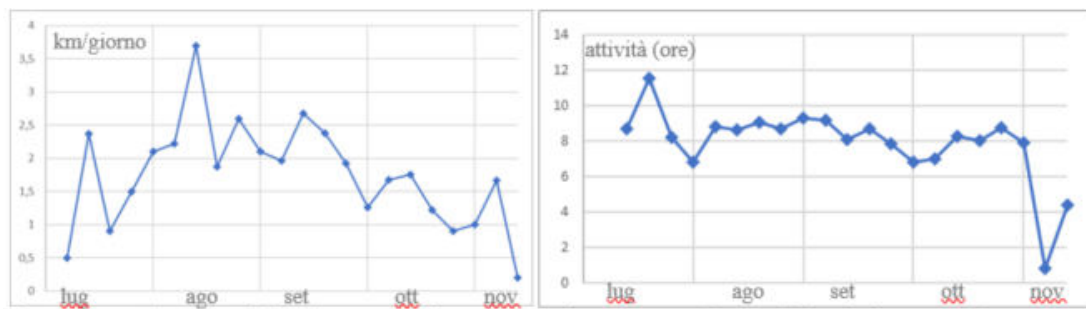


Figura A3\_5 - Andamento della distanza media percorsa giornalmente (km) e della frequenza di visite nelle varie zone del pascolo, delle manze durante il tempo di permanenza sui pascoli oggetto di studio nell'anno 2022.



Figura A3\_6. Andamento della distanza media percorsa giornalmente (km) e della frequenza di visite nelle varie zone del pascolo, delle manze durante il tempo di permanenza sui pascoli oggetto di studio nell'anno 2023.

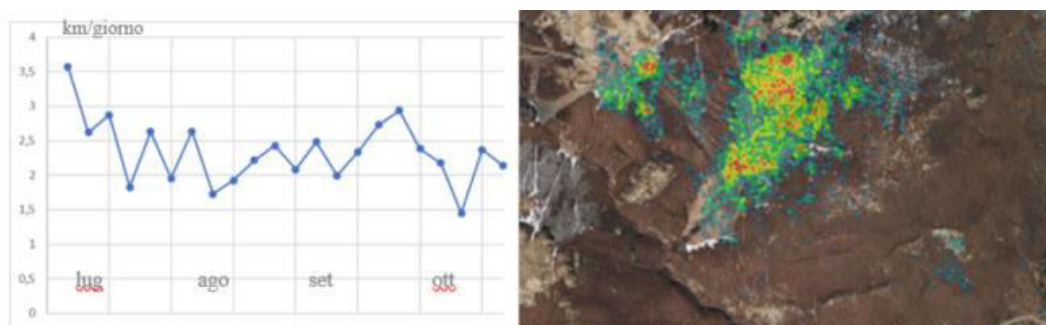
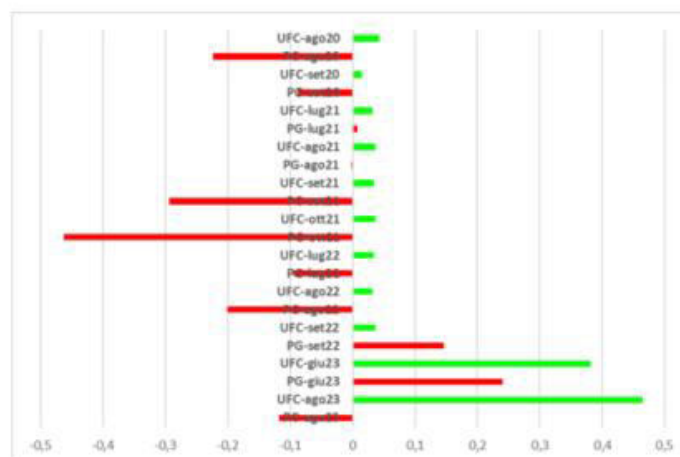


Figura A3\_7. Stima delle coperture dei fabbisogni energetici (UFC) e in proteine gregge (PG) nelle manze di razza Piemontese allevate nel periodo estivo al pascolo del Monte Bue nei quattro anni di prova.



## CONSIDERAZIONI FINALI

### La quantità di foraggio prodotta e la sua qualità

Nel primo anno di sperimentazione non è stato possibile valutare la produzione del pascolo in quanto si è potuto effettuare la prima visita solo nel mese di agosto. Negli anni successivi, grazie al posizionamento dei box, si è potuto effettuare anche una stima delle produzioni. In particolare, si è calcolata la media della produzione dei box per ogni visita e la produzione del pascolo è stata ottenuta sommando la media di sostanza secca prodotta per m<sup>2</sup> rilevata a ogni visita (Tabella A3\_2). La produzione di ss (calcolata per il solo Prato Grande, dato che il Prato piccolo è stato molto meno visitato) è risultata pari a 5,2 tonnellate per ettaro nell'anno 2021, a 2,51 tonnellate ettaro nel 2022 e solo 1,4 tonnellate nel 2023. Le produzioni si possono considerare discrete, considerando il fatto che non vengono eseguite operazioni di miglioria (contenimento delle infestanti e concimazioni), mentre le differenze tra i tre anni vanno ascritte al fatto che l'inverno e la primavera dell'anno 2022 e 2023 sono stati caratterizzati da una scarsa piovosità e decisamente inferiore all'anno 2021.

Nei diversi anni è stato monticato un numero diverso di bovine e della superficie del pascolo non se ne conosce l'esatta misura, per cui è difficile fare delle stime della bontà del pascolo. Va da se, che nel 2021, le manze hanno avuto un accrescimento medio totale di 71,6 kg, pari a un incremento medio ponderale di circa 0,42 kg/giorno, aggiungendo al fabbisogno di energia per la crescita anche quello per l'attività fisica (km mediamente percorsi giornalmente: 1,9 km/d, Figura, 4) risulta un fabbisogno di energia paria 4,4 UFC (Unità Foraggiere Carne), considerato che il valore energetico dei controlli era mediamente pari a 0,65 UFC, si può stimare che l'ingestione in ss per soddisfare i fabbisogni degli animali fosse pari a 6,78 kg/capo/giorno (e quindi in accordo con le capacità di ingestione di animali di questa taglia e pari al 2,2-2,5% di ss per 100 kg di peso vivo). Calcolato ciò, si può stimare che per i 12 animali in totale presenti e per i circa 120 giorni di alpeggio ritorna un fabbisogno totale di circa 10 tonnellate di sostanza secca. Data l'estensione del pascolo, si può perciò ipotizzare che la pressione esercitata dalle manze nel 2021 sia stata minore rispetto a quella degli anni 2022 e 2023 durante i quali hanno monticato 15 manze e che si sono caratterizzati per un andamento climatico meno favorevole, per cui la produzione del pascolo è risultata verosimilmente inferiore all'anno 2021. Una possibile conferma della maggiore pressione pascolativa durante gli 'anni 2022 e 2023 può essere il fatto che il sistema GPS ha rilevato una presenza maggiore delle manze nella parte sinistra del pascolo e frequenti visite al prato del Monte Bue (Figura A3\_5 e A3\_6). Nella parte sinistra del Prato Grande nel 2021 era stato messo un box per la misurazione della produttività (box 6; Figura A3\_1), ma era stato rimosso lo stesso anno durante l'ultimo controllo, perché durante le visite non era mai stato rilevato alcun segno di pascolamento nei suoi dintorni. La mancanza di controlli sulle performance e condizioni fisiologiche degli animali negli anni 2022 e 2023 non permette un giudizio completo sulle capacità del pascolo nel garantire un loro fisiologico accrescimento. Tuttavia, se pur speculativa, la conclusione che si può trarre dalle nostre osservazioni è che il pascolo possa soddisfare l'accrescimento di un carico compreso tra i 3.500 e i 4.500 kg peso vivo, variabile anche in relazione all'andamento delle precipitazioni. Le variazioni delle caratteristiche nutritive del pascolo sono risultate pressoché costanti nei quattro anni dei controlli. L'erba del pascolo aveva un minor contenuto di sostanza secca (ss) nei primi prelievi (giugno e inizio luglio), per aumentare nei campioni prelevati nei mesi

estivi. L'unica differenza osservata, relativamente al contenuto di ss, è che nel 2022 al controllo autunnale è stata rilevata una ss minore rispetto ai controlli precedenti e ciò verosimilmente grazie ai frequenti temporali estivi, fenomeni meteorologici non registrati nella stagione estiva degli anni precedenti e del 2023.

Questo ultimo aspetto, potrebbe essere la causa della variazione di qualità del pascolo. Infatti mentre nel 2020, 2021 e 2023 le caratteristiche nutritive sono leggermente peggiorate da giugno a settembre - per peggioramento si intende la contemporanea diminuzione del contenuto in proteine gregge, aumento delle frazioni fibrose (NDF, ADF e ADL) e diminuzione degli zuccheri (Tabelle A3\_1 e A3\_3) -nell'anno 2022 ed in particolare nel 2023, si sono riscontrati valori nutritivi migliori nel periodo autunnale rispetto a quelli primaverili, sia per quel che riguarda il maggior tenore di proteine gregge e degli zuccheri che per la riduzione del contenuto delle frazioni fibrose e in particolare della lignina (ADL), la quale maggiormente riduce la digeribilità della fibra. I foraggi prelevati al pascolo nell'autunno del 2022 e del 2023 sono risultati così quelli con il maggior contenuto in energia relativamente alla loro conversione in carne (Figura A3\_7).

I bovini coetanei a quelli portati al pascolo dovrebbero ingerire alimenti con un contenuto di proteine gregge prossimo al 11% della ss ingerita per avere una crescita ottimale. Durante i quattro anni dei controlli, nel periodo estivo-autunnale degli anni 2020, 2021, 2023 e nella fase iniziale del pascolo (luglio e agosto) i foraggi controllati avevano un tenore in proteine decisamente inferiore al fabbisogno teorico (Tabelle A3\_1, A3\_3 e A3\_7). Pertanto, l'ingestione giornaliera di azoto potrebbe non essere risultata adeguata a coprire il loro fabbisogno di accrescimento (Figura A3\_7). Ciò potrebbe aver limitato la crescita delle bovine, almeno nella fase iniziale del pascolo. Ulteriore limite che potrebbe essersi verificato in tale fase, è costituito dalle caratteristiche delle proteine dei foraggi campionati per il basso contenuto di proteine solubili, risultate inferiori al 20% delle proteine totali, mentre il loro livello consigliato per mantenere la concentrazione di ammoniaca nel liquido ruminale adeguata a garantire una ottimale degradazione della fibra, dovrebbe essere intorno al 30% delle proteine ingerite.

#### **Profilo Metabolico**

I dati del profilo metabolico effettuati sulle manze nell'anno 2021 prima e dopo il pascolo sono riportati nella Tabella A3\_5.

Le concentrazioni di glucosio sono risultate ottimali ai due controlli; tuttavia, parrebbe che alla fine del pascolamento le bovine abbiano subito un periodo di deficit energetico, in quanto la concentrazione di colesterolo è risultata maggiore alla fine del pascolo rispetto al controllo prima della monticazione. Inoltre, la carenza di energia potrebbe essere indicata anche dai valori elevati di urea, verosimilmente perché parte degli aminoacidi assorbiti venivano utilizzati per la gluconeogenesi. La causa di questa condizione potrebbe essere attribuibile alla scarsa ingestione di proteine ipotizzata sopra, ipotesi che però potrebbe trovare conferma nel leggero calo di albumine.

I parametri che indicizzano l'attività epatica (bilirubina, GOT/AST e  $\gamma$ -GT) indicano un ottimale stato del fegato e che di conseguenza gli animali al pascolo non hanno contratto né dismetabolie né affezioni (ad esempio parassitosi). Questo dato è confermato dal fatto che le concentrazioni degli indicatori dell'immunità innata, come gli indici infiammatori presentano livelli di soggetti sani, che non denotano la presenza di condizioni acute o croniche. Infatti, l'aptoglobina ha sempre concentrazioni inferiori a 0,2 g/L, ad indicare l'assenza di condizioni infiammatorie acute e la ceruloplasmina ha sempre livelli inferiori a 2,5  $\mu$ mol/L ad indicare l'assenza di fatti infiammatori avvenuti diversi giorni prima del prelievo.

Gli unici aspetti critici che emergono dal profilo metabolico sono quelli a livello del profilo minerale, in buona misura correlabile all'alimentazione minerale. In particolare, risulta elevata la concentrazione di Fosfatasi Alcalina, enzima coinvolto nel metabolismo del calcio in diversi organi, tra cui la matrice ossea. Valori così elevati dell'enzima in corrispondenza di concentrazioni relativamente basse di Ca ematico, lascerebbero presupporre una carenza di Ca alimentare al pascolo da cui l'attivazione della mobilizzazione della matrice ossea per mantenere l'omeostasi del minerale. Questa ipotesi parrebbe inoltre confermata dall'aumento della concentrazione di fosforo e magnesio nel sangue delle bovine al termine del periodo pascolivo, elementi che vengono anch'essi liberati con la mobilizzazione della matrice ossea. La carenza di Ca non pare essere dovuta alla sua concentrazione negli alimenti, in quanto questa è risultata sempre prossima a 1 g/kg di ss, per cui la causa (da approfondire) potrebbe essere la sua biodisponibilità (presente negli steli e/o lamine in composti poco o non degradabili, come i silicati).

Non pare vi siano invece problemi riguardo all'apporto degli elettroliti, che presentano livelli abbastanza costanti, anche perché strettamente controllati dal sistema endocrino. Semmai c'è da rilevare concentrazioni più elevate di potassio nel plasma, condizione che può essere associata ad un livello di benessere migliorato nelle bovine al pascolo, probabilmente per la riduzione di eventi stressori. Anche questo aspetto meriterebbe di essere ulteriormente

	<p>investigato.</p> <p>Altro aspetto che meriterebbe un approfondimento è l'ingestione di oligoelementi, in quanto i livelli molto bassi di zinco suggeriscono una sua probabile insufficiente ingestione. Non è chiaro se ciò dia da attribuire ad un suo basso contenuto o ad una sua scarsa biodisponibilità nel foraggio del pascolo. Studi mirati andrebbero eseguiti anche per altri oligoelementi essenziali, quali rame, manganese, iodio, selenio e cobalto. L'eventuale loro carenza potrebbe essere risolta con la messa a disposizione di blocchi contenenti sale pastorizio, carbonato di calcio e solfati degli oligoelementi indicati. A tali blocchi potrebbero essere aggiunte anche sali legati all'ammoniaca, fatto che potrebbe ridurre anche la carenza di azoto solubile nei foraggi del pascolo.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>Le attività di progetto sono state svolte secondo le tempistiche previste anche dalla proroga del progetto che ha consentito di studiare 4 stagioni. La valutazione del pascolamento non è stata semplice per l'enorme superficie disponibile per capo, ma la mappatura degli spostamenti ha consentito di evidenziare le zone maggiormente pascolate, dato assolutamente originale. In aggiunta al protocollo iniziale è anche stata effettuata una valutazione floristica delle zone del pascolo più frequentate dagli animali nel corso della loro permanenza, di cui all'allegato I. Sempre in aggiunta al progetto iniziale si è ritenuto di eseguire controlli relativi alle condizioni fisiologiche degli animali e alla dieta ricevuta presso l'allevamento di provenienza, prima dell'inizio del pascolo.</p>
Attività ancora da realizzare	

## 2.5.2 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.*

### PERSONALE STUARD

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	imp. Agraria 6° categoria 40 ore settimanali	rilievi e sopralluoghi per azione sistemi silvopastorali	8	216,00 €
	impiegato 1° liv. quadro	organizzazione attività azione sistemi silvopastorali	13	559,00 €
	impiegato agricolo 3° categoria	rilievi e sopralluoghi per azione sistemi silvopastorali	26	702,00 €
	o.t.d. comune – tempo determinato	Rilievi ed attività di campo necessarie per azione sistemi silvopastorali	30	585,00 €
	o.t.d. comune – tempo determinato	Rilievi ed attività di campo necessarie per azione sistemi silvopastorali	36	702,00 €
	o.t.d. comune – tempo indeterminato	Rilievi ed attività di campo necessarie per azione sistemi silvopastorali	36	702,00 €
			Totale:	<b>3466,00 €</b>

### PERSONALE COMUNALIE

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico forestale	Responsabile rilievi	28	756,00 €
	Tecnico supervisore	Responsabile progetto	10	270,00 €
			Totale:	<b>1026,00€</b>

### PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Ricercatore	Consulenza tecnico scientifica azione 3	11	341,00 €

Totale:	<b>341,00 €</b>
---------	-----------------

## 2.5.3 Trasferte

### TRASFERTE STUARD

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Rilievo lungo i transetti dove vanno piantati i piccoli frutti	67,50 €
	Rilievo lungo i transetti dove vanno piantati i piccoli frutti	67,42 €
	Rilievo lungo i transetti dove vanno piantati i piccoli frutti	67,33 €
	Rilievo lungo i transetti dove vanno piantati i piccoli frutti	67,53 €
	Rilievo lungo i transetti dove vanno piantati i piccoli frutti	67,81 €
	Rilievi azione 3 con gruppo UCSC	93,80 €
	Sopralluogo con staff prof. Cappelli con spostamento gabbie rilievo pascolo	80,94 €
	Sopralluogo con staff prof. Cappelli con spostamento gabbie rilievo pascolo	84,89 €
	Totale:	<b>597,29 €</b>

## 2.5.4 Materiale consumabile

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale consumabile.*

## 2.5.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale durevole e attrezzature.*

## 2.5.6 Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

*Il piano non prevedeva spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi.*

## 2.6 Azione 4 (3.4 del PO - Valutazione di impatto ambientale)

### 2.6.1 Attività e risultati

Azione	Valutazione di impatto ambientale
Unità aziendale responsabile	UCSC
Descrizione delle attività	Le emissioni di gas serra (GHG) dal settore dell'allevamento contribuiscono al cambiamento climatico associato all'attività antropogenica, con stime che vanno da 7,1 (Gerber et al. 2013) a 9,9 (Xu et al. 2021) Gt di CO <sub>2</sub> -eq emesse annualmente, rappresentando rispettivamente dal 9 al 14,5% delle emissioni totali di gas serra di origine umana. La produzione e la lavorazione del mangime, e la fermentazione enterica dei ruminanti, sono le due principali fonti di GHG, rappresentando insieme più dell'80% delle emissioni del settore. Negli ultimi anni, in Europa si è assistito a un declino graduale dei tradizionali sistemi di pascolo, accompagnato da un aumento della produzione intensiva basata su mangimi. Questo cambiamento ha portato a significative trasformazioni ecologiche e socio-economiche, come la l'abbandono delle zone rurali e marginali con conseguenze negative sulla biodiversità. Allo stesso tempo, l'intensificazione dell'allevamento è spesso vista come una strategia di mitigazione del cambiamento climatico, poiché riduce l'intensità delle emissioni dei prodotti



animali. Abbiamo adottato una prospettiva "from cradle to gate" escludendo il trasporto e la lavorazione successiva, infatti si sottintendeva che fossero uguali indipendentemente dal pascolo o meno. I beni capitali (ad esempio, attrezzature, macchinari, edifici) e gli input per le attività ausiliarie (ad esempio, medicinali) sono stati esclusi dall'analisi in quanto implicano emissioni aggiuntive di gas serra relativamente basse. I processi e i flussi inclusi sono gli input di mangimi per animali, l'uso di energia in azienda, l'uso di acqua, le emissioni dalla gestione dei reflui zootecnici e la fermentazione enterica.

Il primo passo dell'LCA è la definizione dell'obiettivo e dell'ambito dello studio LCA; in questo caso l'obiettivo era la valutazione e il confronto dell'impatto ambientale, in termini di impronta carbonica, di due sistemi di produzione di carne bovina: un sistema convenzionale (CON) e uno che prevede il pascolo. Per ciascun sistema di allevamenti è stata presa in considerazione la linea vacca-vitello che è la più utilizzata. L'unità funzionale (UF) considerata è stata 1 kg di peso vivo di manzo. Per acquisire i dati dell'inventario, è stata progettata un'indagine che ha raccolto sistematicamente dettagli sulla struttura dell'azienda, sulle pratiche gestionali adottate e sui principali flussi di input e output. In assenza di dati primari si è proceduto all'impiego di dati secondari ottenuti da databases o pubblicazioni scientifiche. Nell'azienda agricola, l'alimentazione animale proviene principalmente dall'azienda agricola stessa. Circa 0,2 manze per anno vengono impiegate per la rimonta e vengono svezzati 0,83 vitelli per vacca all'anno.

Nell'allevamento l'età al primo parto è di circa 24 mesi; l'età alla macellazione è di 18 mesi per i vitelli e le manze, di 10 anni per le vacche da riforma e i tori. La composizione della mandria dell'azienda in esame è riportata in seguito (Tabella A4\_1).

*Tabella A4\_1. Principali caratteristiche del sistema produttivo impiegati*

<b>Capi</b>	<b>Numero</b>
<b>Numero di vacche</b>	48
<b>numero di manze (6-24 mesi)</b>	12
<b>numero di tori</b>	1
<b>numero di vitelli</b>	42

Il sistema produttivo in esame comporta che le manze, tra i 6 e 24 mesi, trascorrono 120 giorni al pascolo, una volta nella vita. Durante il periodo di pascolamento, come descritto nell'azione 3, la loro alimentazione è basata esclusivamente su quanto naturalmente disponibile. Nessun input produttivo è previsto nella gestione del pascolo in esame. Pertanto, si è effettuato un confronto tra l'impatto ambientale associato alla produzione di carne tradizionale, e quello in essere nell'azienda agricola in esame. Il processo per la valutazione dell'impatto ambientale del sistema tradizionale è basato sulla produzione di bovini da carne destinati alla macellazione in una azienda corrispondente per rappresentatività tecnologica e temporale alle caratteristiche dell'azienda in esame e utilizzando la metodologia delineata nel documento "Baseline approaches for the cross-cutting issues of the cattle related product environmental footprint pilots in the context of the pilot phase 2013-2016" sviluppata dal Gruppo di Lavoro Cattle Model Working Group durante la fase pilota della PEF. Non si tratta di un sistema lattiero-caseario, ma di un sistema rivolto esclusivamente alla produzione di carne. Il peso medio del vitellone al macello è di 500 kg. In questo sistema, i vitelli da carne vengono principalmente alimentati con erba nei pascoli per gran parte e con silaggio d'erba e mangimi. I vitelli vengono svezzati al sesto mese, quindi non è necessario alcun mangime aggiuntivo per i primi 6 mesi. I vitelli da carne vengono macellati dopo due anni. Ogni anno vengono macellate 7 vacche e 35 vitelli di 18 mesi anni, e vengono tenute tre giovenche per la sostituzione del branco e un toro viene tenuto anche al pascolo. Le informazioni sui prezzi utilizzate per determinare l'allocazione possono essere trovate in "Agri-Footprint - Parte 2 - Descrizione dei dati" (Blonk Agri-footprint BV, 2014). Le emissioni dovute alla fermentazione enterica sono direttamente correlate all'assunzione di materia secca (Ellis et al., 2007). Le linee guida dell'IPCC (IPCC, 2006) e le linee guida dell'EMEP/EEA (EMEP/EEA, 2013) sono state a volte utilizzate per stimare altre emissioni, secondo l'approccio di

base descritto nel Gruppo di Lavoro sul Modello di Bovini (2015).  
Di seguito è riportato l'inventario (Tabella A4\_2) per i dati di input impiegati per i due modelli a confronto.

*Tabella A4\_2 LCI per i due sistemi a confronto*

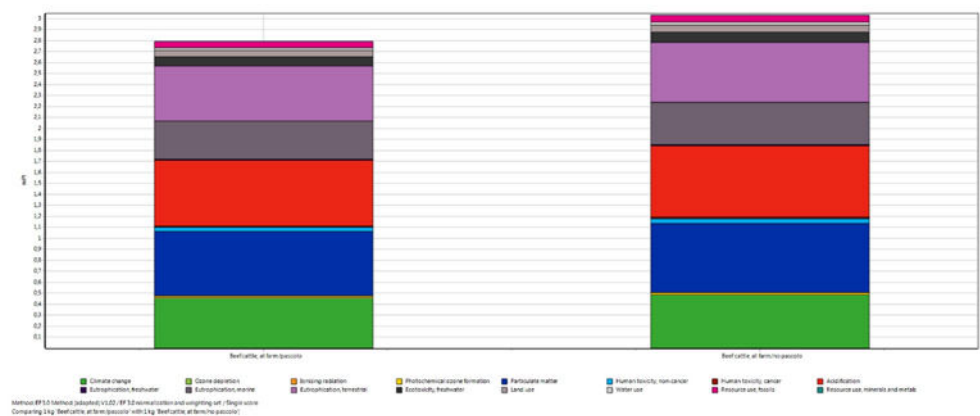
<b>Sistema produttivo</b>	1	2	
<b>Resources</b>			
<b>Water, unspecified natural origin</b>	0,05	0,05	m <sup>3</sup> /FU U
<b>Materials/fuels</b>			
<b>Grass, grazed in pasture/ Mass</b>	52,91	47,62	kg/FU
<b>Grass silage, at beef farm/Mass</b>	10,44	9,40	kg/FU
<b>Compound feed beef cattle/Mass</b>	2,80	2,52	kg/FU
<b>Energy, from diesel burned in machinery/Mass</b>	5,82	5,82	MJ/FU U
<b>Transport, truck &gt;20t, EURO4, 80%LF, default/GLO Mass</b>	0,28	0,28	tkm/FU
<b>Electricity/heat</b>			
<b>Electricity mix, AC, consumption mix, at consumer IT</b>	0,30		kWh/FU
<b>Emissions to air</b>			
<b>Methane, biogenic</b>	0,19	0,19	kg/FU
<b>Methane, biogenic</b>	0,05	0,05	kg/FU
<b>Dinitrogen monoxide</b>	0,00	0,00	kg/FU
<b>Dinitrogen monoxide</b>	0,00	0,00	kg/FU
<b>Ammonia</b>	0,07	0,07	kg/FU
<b>Particulates, &lt; 10 um</b>	0,87	0,87	g/FU
<b>NMVO</b>	0,02	0,02	kg/FU

La caratterizzazione è stata effettuata con la metodologia PEF 3.0, sono riportati i risultati caratterizzati (Tabella A4\_3) e quelli normalizzati e pesati (Figura A4\_1). La Product Environmental Footprint (PEF) è un'iniziativa della Commissione Europea volta ad aiutare le aziende a misurare le prestazioni ambientali di qualsiasi prodotto durante tutto il suo ciclo di vita. È progettata per contrastare il green washing e le false affermazioni di sostenibilità ed è basata su 16 categorie di impatto.

Tabella A4\_3 - Risultati caratterizzati con la metodologia PEF 3.0 per i due sistemi a confronto

Impact category	Unit	Beef cattle, at farm/no pascolo	Beef cattle, at farm/pascolo
Climate change	kg CO2 eq	1,86E+01	1,77E+01
Ozone depletion	kg CFC11 eq	2,17E-08	2,86E-08
Ionising radiation	kBq U-235 eq	3,71E-02	4,79E-02
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1,71E-02	1,60E-02
Particulate matter	disease inc.	4,19E-06	3,86E-06
Human toxicity, non-cancer	CTUh	5,69E-07	5,13E-07
Human toxicity, cancer	CTUh	8,14E-09	7,34E-09
Acidification	mol H+ eq	5,83E-01	5,37E-01
Eutrophication, freshwater	kg P eq	6,53E-04	5,88E-04
Eutrophication, marine	kg N eq	2,53E-01	2,28E-01
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	2,59E+00	2,39E+00
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	2,12E+02	1,92E+02
Land use	Pt	6,51E+02	5,86E+02
Water use	m3 depriv.	3,74E+00	3,37E+00
Resource use, fossils	MJ	4,88E+01	4,48E+01
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	1,71E-06	1,61E-06
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	9,39E+00	8,51E+00
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	8,49E+00	8,49E+00
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	7,70E-01	6,93E-01
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	2,53E-08	2,40E-08
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	5,10E-09	4,66E-09
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	5,41E-07	4,87E-07
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	3,94E-10	3,64E-10
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	2,69E-20	2,42E-20
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	7,75E-09	6,98E-09
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	1,44E+02	1,29E+02
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	2,69E+01	2,51E+01
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	4,18E+01	3,78E+01

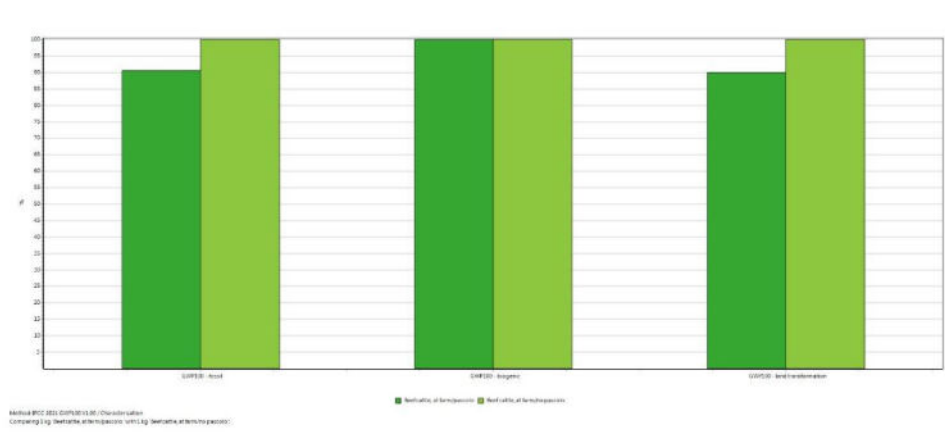
Figura A4\_1 - Risultati normalizzati e pesati per i due sistemi a confronto



I risultati dimostrano una riduzione degli impatti associati all'unità funzionale nel caso in cui è previsto un pascolamento delle manze. La cui riduzione è imputabile principalmente alla fase di allevamento, per la quale, nel caso del pascolo si ha una riduzione degli input associati all'alimentazione dei capi.

Al fine di una maggiore coerenza con gli obiettivi del progetto si discuterà più in dettaglio l'impronta carbonica dei due sistemi. I risultati dell'impronta carbonica, espressi in termini di Kg di CO<sub>2</sub> eq (CF) dei due sistemi suggeriscono che il sistema di produzione di carne bovina senza pascolamento estivo è leggermente più intensivo in termini di emissioni di gas serra rispetto al sistema tradizionale (18,6 Kg CO<sub>2</sub> eq/UF e 17,7 Kg CO<sub>2</sub> eq/UF rispettivamente). La Figura A4\_2 riporta il confronto tra i due sistemi in termini di CF. In entrambi gli scenari, il contributo principale al valore totale di CF è legato alla fase vacca-vitello. Le differenze si hanno a livello di emissioni ad associate all'uso di combustibili fossili e di suolo, proprio perché la principale differenza tra i sistemi è la riduzione degli input necessari nel caso in cui una parte dei capi venga accompagnata al pascolo per 4 mesi (una tantum).

Figura A4\_2 Confronto in termini di CF tra i due sistemi in analisi



Per i sistemi simili a quello tradizionale altri autori hanno ottenuto valori leggermente più bassi di CF, che vanno da 15,3 a 16,2 kg CO<sub>2</sub>eq/kg peso vivo; un confronto con un EPD italiano sulla carne bovina, considerando le stesse fasi di allevamento (Envirodec, 2013), fornisce un valore più alto (20,8 kg CO<sub>2</sub>eq/kg carne senza osso), ma sono evidenti diverse differenze nella catena di produzione e pertanto risulta difficile fare in vero confronto. Inoltre sono estremamente limitati gli studi sulla produzione di carne bovina con pascolamento estivo, seppure limitato a soli 4 mesi per manza nell'arco della vita. Questi studi sono meno comuni nella letteratura e i risultati dipendono fortemente dalla razza di bovini, dall'età di finitura e dal tipo di dieta.

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Le attività sono in linea con quanto previsto dal piano. La criticità principale è stata una difficoltà di reperimento dei dati in quanto l'azienda proprietaria dei capi di bestiame al pascolo non era parte del partenariato e non era facile reperire da essa le informazioni necessarie all'analisi.</p>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	

## 2.6.2 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.

### PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione / qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Professore associato	Responsabile azione 4	10	310,00 €
	contrattista	Contributo tecnico scientifico azione 4	64	1.975,49 €
	contrattista	Contributo tecnico scientifico azione 4	80	1.028,07 €
			Totale:	<b>3313,56 €</b>

## 2.6.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
		Totale: €

## 2.6.4 Materiale consumabile

Università Cattolica del Sacro Cuore

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
2B SRL	Rinnovo del contratto di servizio SimaPro per 2 anni.	5.215,50 €
Totale concesso rendicontato:		4.983,70 €

## 2.6.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale durevole e attrezzature.

## 2.6.6 Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Il piano non prevedeva spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi.

## 2.7 Azione 5 (3.5 del PO - Redazione rapporti annuali)

### 2.7.1 Attività e risultati

Azione	Redazione rapporti annuali
Unità aziendale responsabile	UCSC e tutti i partners
Descrizione delle attività	I tecnici referenti di Stuard, del consorzio Comunale e di UCSC hanno effettuato diversi report dell'attività svolta durante il progetto. Alcuni di questi sono disponibili in formato ppt e sono relativi alle presentazioni effettuate nel corso dei diversi incontri che si sono tenuti.

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	La redazione dei rapporti non ha comportato particolari criticità e scostamenti rispetto al piano di lavoro, i contenuti sono riportati nella presente relazione e nei suoi allegati.
Attività ancora da realizzare	

## 2.7.2 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.*

### PERSONALE STUARD

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	impiegato 1° liv. quadro	Redazione report annuali	41	1763,00 €
	impiegato 1° liv. quadro	Redazione report annuali	26	1118,00 €
			Totale:	<b>2881,00€</b>

### PERSONALE COMUNALIE

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico forestale	Responsabile rilievi	25	675,00 €
	Tecnico supervisore	Responsabile progetto	0	0,00 €
	Tecnico forestale	Aiuto rilievi	89	2403,00 €
			Totale:	<b>3078,00€</b>

### PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Ricercatore	Contributo tecnico scientifico azione 5	4	124,00 €
	Professore Associato	Contributo tecnico scientifico azione 5	18	864,00 €
			Totale:	<b>988,00€</b>

## 2.7.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
		Totale: €

## 2.7.4 Materiale consumabile

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale consumabile.*

## 2.7.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale durevole e attrezzature.*

## 2.7.6 Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla

## **realizzazione dei prototipi**

*Il piano non prevedeva spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi.*

## 2.8 Azione 6 (Azione PO 3.6 - Redazione linee guida)

### 2.8.1 Attività e risultati

Azione	Redazione linee guida
Unità aziendale responsabile	Tutti i partners
Descrizione delle attività	<p>Durante il periodo progettuale viene stilato un resoconto tecnico-agronomico dell'attività svolta da parte di Azienda Stuard e UCSC, riportante le attività svolte, i successi e gli eventuali fallimenti delle tecniche testate.</p> <p>Relativamente all'azione 3.2 (Sistemi per la reintroduzione e la diffusione forestale di piccoli frutti) sono state redatte delle apposite linee guida condensate in un piccolo manualetto dove vengono riportate le buone pratiche per il reimpianto dei piccoli frutti in bosco. Le linee guida sono consultabili sul sito internet del progetto e anche sul sito del partner Stuard al seguente link: <a href="https://www.stuard.it/wp-content/uploads/2024/02/2-Fate-linee-guida-buone-pratiche-reimpianto-piccoli-frutti.pdf">https://www.stuard.it/wp-content/uploads/2024/02/2-Fate-linee-guida-buone-pratiche-reimpianto-piccoli-frutti.pdf</a></p> <p>Le linee guida sono disponibili, inoltre, sul sito del progetto <a href="https://2fate.com">https://2fate.com</a></p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Obbiettivo raggiunto e non si segnalano criticità.
Attività ancora da realizzare	

### 2.8.2 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.*

#### PERSONALE STUARD

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	impiegato 1° liv. quadro	Redazione linee guida	59	2537,00 €
	impiegato 1° liv. quadro	Redazione linee guida	10	430,00 €
	Imp. Agraria 6° categoria 40 ore settimanali	Redazione linee guida	52	1404,00 €
			Totale:	<b>4371,00€</b>

#### PERSONALE COMUNALIE

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico forestale	Responsabile rilievi	29	783,00
	Tecnico supervisore	Responsabile progetto	54	1458,00 €
			Totale:	<b>2241,00 €</b>

#### PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Ricercatore	Contributo tecnico scientifico azione 6	4	124,00
	Professore Associato	Contributo tecnico scientifico azione 6	18	864,00 €
			Totale:	<b>988,00 €</b>



## 2.8.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Totale:	€

## 2.8.4 Materiale consumabile

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale consumabile.*

## 2.8.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale durevole e attrezzature.*

## 2.8.6 Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

*Il piano non prevedeva spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi.*

## 2.9 Azione 7 (Azione 3.7 del PO - Raccolta dati e analisi)

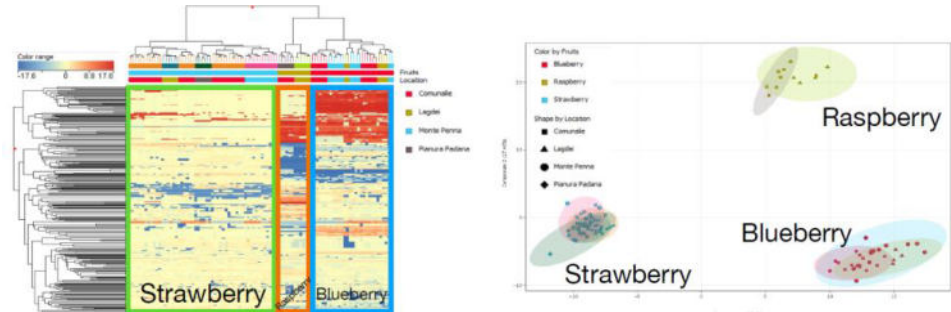
### 2.9.1 Attività e risultati

Azione	Raccolta dati e analisi
Unità aziendale responsabile	UCSC e tutti i partners
Descrizione delle attività	<p>Stuard ha effettuato tutta l'attività di raccolta ed analisi dei dati di propria competenza come descritto nelle azioni precedenti.</p> <p>Dei tre tipi di dati raccolti nel corso de progetto in questa sezione si riportano esclusivamente quelli relativi alla Caratterizzazione nutraceutica dei piccoli frutti; gli altri dati raccolti: Sostanza Organica dei suoli e Raccolta e analisi campioni ematici sono riportati nelle rispettive sezioni della presente relazione.</p> <p>Sono state condotte prove analitiche per determinare come le modalità di diffusione dei piccoli frutti (naturale/ artificiale) influenzino i contenuti in antiossidanti, in modo particolare polifenoli, dei piccoli frutti. Tale screening è stato condotto attraverso cromatografia liquida UHPLC accoppiata a spettrometria di massa in alta risoluzione a tempo di volo QTOF, per un deep profiling della componente fenolica. Differenti solventi di estrazione sono stati testati e confrontati, prima dell'analisi UHPLC/QTOF. L'identificazione dei composti fenolici è stata condotta con approccio "find-by-formula", basato sulla massa monoisotopica accurata in alta risoluzione, la spaziatura isotopica ed al rapporto isotopico (intero profilo isotopico del composto candidato).</p> <p>In merito all'estrazione i risultati migliori si sono ottenuti con: 1 g di frutto fresco + 10 mL MeOH:H2O:HCOOH (80:19.9:0.1). L'analisi è stata condotta UHPLC/QTOF-MS approach: Agilent 6560 Ion Mobility Q-TOF LC/MS. La Semi-quantificazione dei composti fenolici è stata effettuata attraverso la Stima del contenuto delle sottoclassi effettuata mediante standard rappresentativi: antociani, flavanoli, flavoni, flavonoli, lignani, a basso peso molecolare (LMW) fenolici, acidi fenolici, stilbeni.</p> <p>Per quanto riguarda l'analisi statistica multivariata è stato seguito il seguente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non supervisionato: clustering e PCA.</li> <li>• Supervisionato: marcatori OPLS-DA VIP + Fold change analysis.</li> </ul>

## Risultati

La Figura A7\_1 rivela un profilo chiaro associato ai mirtilli e alle fragole, mentre i lamponi mostrano un profilo intermedio. Appare evidente come il luogo di campionamento giochi un ruolo secondario nella discriminazione tra i frutti.

Figura A7\_1 – Profilo dei vari frutti



La Figura A7\_2 dimostra che i frutti coltivati in pianura padana risultano diversi dagli altri, mentre i frutti "Comunali" presentano un profilo intermedio (impostato come riferimento per il resto delle località come riferimento).

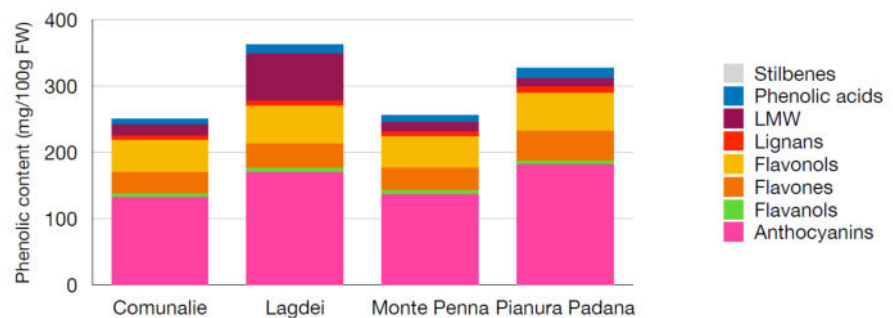
Figura A7\_2 – Confronto profilo dei vari frutti



In merito alla caratterizzazione semiquantitativa vediamo come il campione Lagdei ha presentato il più alto contenuto fenolico, principalmente motivato dagli alti tassi di antociani e fenoli a basso peso molecolare (LMW), che risultano molto meno abbondanti negli altri campioni.

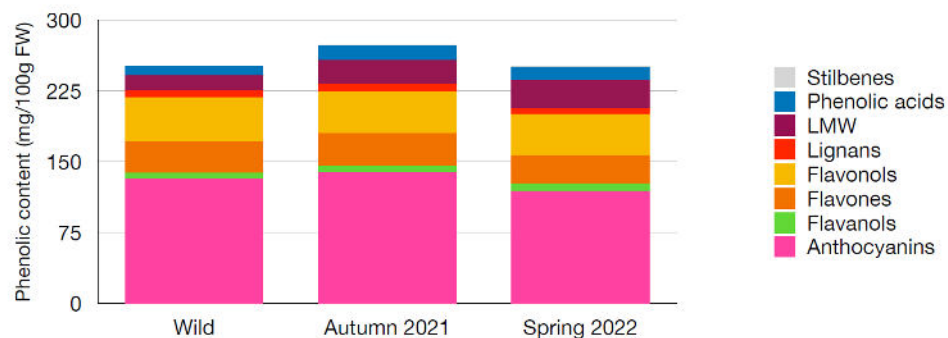
Figura A7\_3 – Posizione raccolta della fragola: semi-quantificazione dei fenoli

### Strawberry harvest location: phenolic semi-quantification



Se consideriamo le diverse tempistiche di reintroduzione dei frutti vediamo come quelli trapiantati in autunno hanno un profilo più simile a quelli naturalmente presenti:

Figura A7\_3 – Semi-quantificazione dei fenoli, confronti stagionali



Ulteriori informazioni sono contenute nell'allegato II. Si evidenzia che le fragole sono il frutto che si presta ad un maggior numero di considerazioni in quanto la propagazione è stata più facile, ed un maggior quantitativo di frutti è stato raccolto, proveniente da diverse località.

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi sono stati raggiunti, nessun scostamento rispetto al piano di lavoro. Le criticità hanno riguardato lo scarso quantitativo di materiale a disposizione per le problematiche già evidenziate nei precedenti punti della relazione.
Attività ancora da realizzare	

## 2.9.2 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.

### PERSONALE STUARD

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	imp. Agraria 6° categoria 40 ore settimanali	Raccolta dati ed analisi	32	864,00 €
	impiegato agricolo 3° categoria	Raccolta dati ed analisi	20	540,00 €
			Totale:	<b>1404,00 €</b>

### PERSONALE COMUNALIE

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico forestale	Responsabile rilievi	44	1188,00
	Tecnico supervisore	Responsabile progetto	60	1620,00 €
			Totale:	<b>2808,00 €</b>

### PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Professore associato	Contributo tecnico scientifico azione 7	2	62,00 €
	Ricercatore	Contributo tecnico scientifico azione 7	52	1612,00 €

	contrattista	Contributo tecnico scientifico azione 7	312	9360,53 €
	contrattista	Contributo tecnico scientifico azione 7	304	3906,65 €
			Totale:	<b>15211,18 €</b>

### 2.9.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	prelievi sangue, misurazioni sugli animali	240,64 €
	prelievo campioni foraggio misurazioni animali definizioni diete	362,70 €
		Totale: <b>603,34 €</b>

### 2.9.4 Materiale consumabile

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale consumabile.*

### 2.9.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale durevole e attrezzature.*

### 2.9.6 Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

*Il piano non prevedeva spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi.*

## 2.11 Divulgazione (Azione 4 del PO)

### 2.11.1 Attività e risultati

Azione	Divulgazione
Unità aziendale responsabile	UCSC (tutti i partner)
Descrizione delle attività	<p>UCSC con il contributo attivo di tutti i partner ha eseguito quanto segue:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>divulgazione del progetto sul sito internet dei partner. La descrizione del progetto è presente sui siti internet di tutti i partner coinvolti: UCSC (<a href="https://dipartimenti.unicatt.it/distas-progetti-di-ricerca-2fate">https://dipartimenti.unicatt.it/distas-progetti-di-ricerca-2fate</a>), Tadini (<a href="https://www.centrotadini.com/progetti/2-fate">https://www.centrotadini.com/progetti/2-fate</a>), CCP (<a href="https://www.comunalie.com/prog/9/2-fate-footprint-of-forestry-agriculture-to-improve-ecosystem-services/">https://www.comunalie.com/prog/9/2-fate-footprint-of-forestry-agriculture-to-improve-ecosystem-services/</a>), STUARD (<a href="https://www.stuard.it/2-fate/">https://www.stuard.it/2-fate/</a>) La descrizione del progetto è presente anche sul Sito destinato ai Progetti Per L'innovazione della Regione Emilia-Romagna: <a href="https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/progetti-innovazione/raccolta-progetti-innovazione/sequestro-del-carbonio/bando-2018/footprint-of-forestry-agriculture-to-improve-ecosystem-services-2fate">https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/progetti-innovazione/raccolta-progetti-innovazione/sequestro-del-carbonio/bando-2018/footprint-of-forestry-agriculture-to-improve-ecosystem-services-2fate</a></li> <li>progettazione, realizzazione e divulgazione del breve video trailer del progetto. Il video è visionabile sulla pagina divulgativa del progetto dal sito di Stuard: <a href="https://www.stuard.it/2-fate/">https://www.stuard.it/2-fate/</a> e anche dai canali social (A titolo di esempio si riporta la pagina LinkedIn di Azienda Stuard con post dedicato). Il video è riportato anche sul sito web di progetto.</li> </ol>

Figura A8\_1 – Divulgazione sulla pagina LinkedIn di Azienda Stuard



3. Tutti i partner hanno contribuito alla organizzazione e realizzazione del convegno finale del progetto 2fate. Realizzazione del volantino divulgativo (vedi immagini sotto). Divulgazione dell'evento mediante i canali social dei partner di progetto: <https://www.faberpsr.it/news-e-documenti/>, [https://www.linkedin.com/posts/azienda-agraria-sperimentale-stuard\\_volantino-convegno-finale-faber-e-2fate-activity-7128781787744395264-M1ub/?originalSubdomain=it](https://www.linkedin.com/posts/azienda-agraria-sperimentale-stuard_volantino-convegno-finale-faber-e-2fate-activity-7128781787744395264-M1ub/?originalSubdomain=it), della Regione Emilia-Romagna: <https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/progetti-innovazione/notizie/2023/il-28-novembre-a-piacenza-il-convegno-finale-dei-progetti-faber-e-2fate> e attraverso la mailing list dell'Ordine degli Agronomi Forestali di Piacenza, con conferimento Crediti Formativi ai Dottori Agronomi partecipanti.

Figura A8\_2 – Locandina Convegno finale progetti FABER e 2FATE

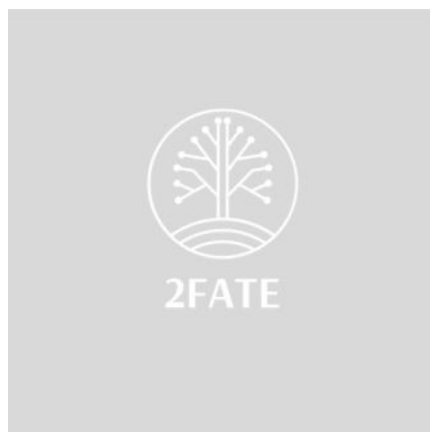
4. Realizzazione dell'immagine visiva mediante la creazione di un logo e di un sito internet di progetto, aggiornato con obiettivi, finalità, azioni, partner e output della

sperimentazione condotta: <https://2fate.com/>

Figura A8\_3 – Visualizzazione di parte del sito



Figura A8\_4 – Logo del progetto



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

Gli obiettivi di divulgazione sono stati raggiunti, senza nessun particolare scostamento rispetto al piano del GO e criticità particolari. Piccole deviazioni rispetto al preventivato hanno riguardato:

-la creazione di canali social ad hoc: In fase di pianificazione, avevamo originariamente considerato l'opzione di creare profili social ad hoc per il nostro progetto, al fine di promuovere la nostra missione e coinvolgere il pubblico in modo diretto. Tuttavia, dopo un'attenta valutazione delle risorse disponibili e delle potenziali sfide, abbiamo deciso di non procedere con tale iniziativa come inizialmente previsto. Ciò è dovuto principalmente alla complessità nel raggiungere un numero elevato di follower sui nuovi profili social, considerando la concorrenza e il tempo necessario per costruire una presenza significativa online. Riteniamo che avremmo potuto incontrare difficoltà nel garantire un impatto sostanziale con questo approccio. Invece, abbiamo scelto di concentrare le nostre energie e risorse sulla promozione del progetto attraverso i canali social dei nostri partner, in particolare Stuard, che vantano già una vasta rete di contatti interessati agli argomenti trattati dal nostro progetto. Questo ci ha permesso di sfruttare immediatamente una base di utenti consolidata e di massimizzare la visibilità del nostro lavoro

-l'organizzazione di due eventi di divulgazione: Inizialmente, avevamo considerato la possibilità di organizzare un secondo workshop durante il corso delle attività del progetto. Tuttavia, dopo una valutazione approfondita del contesto attuale e delle opportunità disponibili, abbiamo deciso di optare per un approccio diverso nella comunicazione.

La prima metà del nostro progetto si è svolta in un periodo critico caratterizzato dalla pandemia da COVID-19. Le restrizioni e le incertezze connesse a questo periodo hanno reso più complesso l'organizzare eventi in presenza. Abbiamo

	<p>quindi ritenuto che sarebbe stato più efficace e inclusivo adottare una nuova forma di comunicazione che potesse raggiungere un pubblico più vasto e garantire un coinvolgimento significativo, nonostante le limitazioni imposte dalla situazione attuale. Di conseguenza, abbiamo deciso di investire le risorse nella creazione di un formato di comunicazione, che potesse essere distribuito in modo più ampio e accessibile e che rimanesse anche alla fine del periodo progettuale. Questa scelta ci ha permesso di adattarci al cambiamento delle circostanze e di mantenere un contatto diretto con la nostra audience, garantendo al contempo la diffusione efficace del nostro messaggio e dei nostri obiettivi.</p>
Attività ancora da realizzare	

## 2.11.2 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.*

### PERSONALE STUARD

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	impiegato 1° liv. quadro	attività di divulgazione	7,5	322,5 €
	Impiegato TI part time 50%		38	1026,00 €
	Imp. Agrario 1° categoria – quadro		20	860,00 €
	Imp. Agrario 3° categoria – tempo indeterminato		16	432,00 €
			Totale:	<b>2640,50 €</b>

### PERSONALE COMUNALIE

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico supervisore	Responsabile progetto	36	999,00 €
			Totale:	<b>999,00 €</b>

### PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione /qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Professore ordinario	Divulgazione	20	1460,00 €
	Professore Associato	Contributo tecnico scientifico divulgazione	11	528,00 €
	Professore associato	Divulgazione	4	124,00 €
			Totale:	<b>2112,00 €</b>

## 2.11.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
		Totale: <b>€</b>

## 2.11.4 Materiale consumabile

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale consumabile.*

## 2.11.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

*Il piano non prevedeva l'acquisto di materiale durevole e attrezzature.*

## 2.11.6 Spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

*Il piano non prevedeva spese per materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi.*

## 2.12 Azione 5 (Attività di formazione)



Unità aziendale responsabile	Centro di formazione, sperimentazione e innovazione "Vittorio Tadini" scarl
Descrizione attività	Realizzazione di 3 percorsi formativi organizzati con la finalità di trasferire ai partecipanti competenze specifiche sulla coltivazione dei piccoli frutti con l'approfondimento di tematiche specifiche come botanica e frutticoltura, le tecniche colturali adeguate, anche in ottica di sostenibilità ambientale e di salvaguardia della biodiversità oltre che della valorizzazione del prodotto fresco e trasformato.
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	L'attività formativa è stata realizzata per il 97,39% rispetto a quanto previsto in fase progettuale. Lo scostamento è dovuto principalmente all'impossibilità di allineare perfettamente l'obiettivo iniziale di spesa con i multipli del costo unitario previsto per la proposta formativa approvata. Lo scostamento, come verificato con i competenti uffici regionali, non incide sui rapporti stabiliti fra le risorse destinate alla formazione e il totale del finanziamento ammesso.

Le attività formative previste dall'Azione 1.1.01 sono state realizzate a cura del Centro di formazione, sperimentazione e innovazione Vittorio Tadini scarl.

In particolare:

ID Proposta	Domanda Sostegno	Titolo	Periodo di svolgimento	N° partecipanti	Costo unitario	Costo totale	Contributo richiesto
5201305	5252233	PICCOLI FRUTTI: COLTIVAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL PRODOTTO FRESCO E TRASFORMATO	29/04/2021-31/05/2021	20	495,20 €	9904,00 €	8913,60 €
5201305	5366352	PICCOLI FRUTTI: COLTIVAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL PRODOTTO FRESCO E TRASFORMATO	05/11/2021 – 01/12/2021	20	495,20 €	9904,00 €	8913,60 €
5201305	5220551	PICCOLI FRUTTI: COLTIVAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL PRODOTTO FRESCO E TRASFORMATO	17/03/2021 – 09/04/2021	19	495,20 €	9408,80 €	8467,92 €

## 2.13 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

### CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
			€
		Totale:	€

### CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di	Referente	Importo contratto	Attività realizzate/ruolo nel progetto	Costo

<b>consulenza</b>				
				Totale:

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

Lunghezza max 1 pagina

<p><b>Criticità tecnico-scientifiche e Criticità gestionali</b></p>	<p><b>Pandemia COVID per i primi 48 mesi del progetto:</b> Le restrizioni imposte dalla pandemia hanno limitato gli spostamenti e le attività di organizzazione di eventi, influenzando il ritmo e l'efficacia del progetto durante il suo avvio e la sua fase iniziale.</p> <p><b>Presenza di fauna che ha reso difficoltosa la propagazione di piccoli frutti:</b> L'interferenza della fauna locale ha creato ostacoli nella propagazione dei piccoli frutti, richiedendo strategie aggiuntive per la gestione degli animali selvatici.</p> <p><b>Difficile cooperazione con l'allevatore che non era parte del partenariato e non disponeva di un sistema di raccolta dati e monitoraggio:</b> La mancanza di piena collaborazione con l'allevatore non incluso nel partenariato ha reso complicato coordinare le azioni che riguardavano la mandria e la raccolta di dati utili per il monitoraggio e la valutazione degli impatti ambientali.</p> <p><b>Parte finale del progetto senza il supporto del consorzio CCPP a causa della liquidazione:</b> La liquidazione del consorzio CCPP ha privato il progetto di un importante supporto tecnico e delle competenze dei loro tecnici nella fase finale, che non hanno potuto concludere la loro partecipazione alle attività di divulgazione e alla stesura delle linee guida previste.</p> <p>Queste criticità hanno rappresentato sfide significative lungo il percorso di realizzazione del progetto, richiedendo un'attenta gestione e l'adozione di strategie flessibili per mitigarne gli impatti e garantire il raggiungimento degli obiettivi prefissati.</p>
<p><b>Criticità finanziarie</b></p>	

### 4 Altre informazioni

#### **CONSORZIO DELLE COMUNALIE PARMENSI (CCPP)**

La messa in liquidazione giudiziale del Consorzio Comunalie Parmensi (con sentenza del 24 maggio 2023) ha impedito ai tecnici afferenti al consorzio di partecipare alla conclusione delle attività (in particolare alla conclusione della attività di stesura delle Linee Guida (Azione 6) e alla Divulgazione).

## 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

La presente relazione fornisce un resoconto delle attività svolte nel Piano, evidenziando i risultati innovativi e i prodotti ottenuti, nonché le potenziali ricadute sul piano produttivo e territoriale.

L'analisi SWOT ha rivelato che i sistemi agroforestali presentano numerosi punti di forza e opportunità, ma anche alcuni punti di debolezza e minacce da considerare per una realizzazione efficiente delle misure.

Nel contesto dell'azione di reintroduzione dei piccoli frutti (lampone, mirtillo nero, fragolina), è importante notare che nonostante il successo complessivo dell'operazione, sono emerse alcune criticità, in particolare riguardanti la specie del mirtillo nero:

- **Moltiplicazione (micro-propagazione):** Questa fase richiede l'intervento di un vivaio specializzato per garantire il successo della moltiplicazione.
- **Coltivazione in vivaio:** La coltivazione in vivaio deve avvenire esclusivamente presso strutture specializzate, poiché le prime fasi di sviluppo dopo la moltiplicazione richiedono un controllo rigoroso delle condizioni ambientali come temperatura, umidità, irrigazione e fertilizzazione.
- **Reimpianto in bosco:** Il reimpianto del mirtillo nero in ambiente boschivo è più complesso rispetto alle specie fragola e lampone, poiché l'apparato radicale della pianta necessita di stabilire simbiosi con specifiche micorrize per crescere in modo ottimale.

Inoltre, l'azione relativa allo studio dei sistemi pastorali ha rivelato che l'ingestione giornaliera di azoto potrebbe non essere stata sufficiente a coprire il fabbisogno di accrescimento del bestiame. Questo potrebbe aver limitato la crescita delle bovine, soprattutto nella fase iniziale del pascolo. In aggiunta, durante questa fase, è emerso un ulteriore limite legato alle caratteristiche delle proteine dei foraggi campionati. Si è constatato un basso contenuto di proteine solubili, che si attestavano al di sotto del 20% delle proteine totali. Tuttavia, il livello raccomandato di proteine solubili dovrebbe essere intorno al 30% delle proteine ingerite per mantenere la concentrazione di ammoniaca nel liquido ruminale ad un livello ottimale per garantire una corretta degradazione della fibra. Ciò nonostante l'analisi metabolica condotta ha evidenziato alcuni aspetti critici, principalmente a livello del profilo minerale, che in larga misura è correlato all'alimentazione minerale degli animali. In particolare, è emerso che la concentrazione di Fosfatasi Alcalina risulta elevata. Questo enzima è coinvolto nel metabolismo del calcio in diversi organi, inclusa la matrice ossea.

L'analisi dell'impatto ambientale relativa a 1 kg di peso vivo ha confermato che il sistema con pascolo contribuisce significativamente a ridurre le emissioni di gas serra legate all'alimentazione del bestiame da allevamento. Questo dato evidenzia l'efficacia del sistema di pascolo nel mitigare l'impatto ambientale.

Infine, è importante sottolineare che tutte le azioni pianificate sono state portate a termine in modo adeguato e soddisfacente. Ciò indica che il progetto è stato gestito con successo e che gli obiettivi prefissati sono stati raggiunti in maniera efficace.

Questi risultati confermano dimostrano l'impegno e la competenza del team nel realizzare il progetto in modo efficace e conforme agli obiettivi prefissati.

**Piacenza 19 febbraio 2024**

***Il responsabile scientifico***