



## RAPPORTO ANNUALE DI PROGETTO - N. 2

2023





Cari olivicoltori e stakeholder che partecipate e siete interessati al nostro progetto ECO-OLIVES!

**Vi ringraziamo molto per la vostra gentile collaborazione e il vostro sostegno!** Con questo rapporto vogliamo darvi una panoramica di ciò che è stato realizzato in ECO-OLIVES dal 2022.

Questo rapporto offre una panoramica dei primi risultati del nostro progetto. Le analisi scientifiche sono ancora in corso e continueranno per tutto il prossimo anno, ma possiamo già fornirvi alcuni aggiornamenti molto interessanti che riteniamo stimolanti da condividere e discutere.

**Siamo lieti di fornirvi alcuni aggiornamenti e i primi risultati del progetto.**

**I punti salienti e le informazioni più importanti degli ultimi due anni di progetto includono:**

- **Nuovi studenti e membri del team** si sono uniti a noi nel 2023
- **Le aziende agricole e gli alberi** sono stati misurati in dettaglio, insieme alle registrazioni di dati continui e nuovi.
- **Artropodi:** Almeno 3800 specie registrate, appartenenti a 25 diversi ordini e 217 famiglie (tra cui almeno 32 specie di formiche e 121 specie di ragni - con un nuovo record per l'Italia!)
- **Uccelli:** 59 specie di uccelli osservate (tra cui 39 specie di insettivori)
- **Chirotteri:** 25 specie di pipistrelli censite (su 27 specie in Italia - tutte insettivore)
- **Piante:** sono state documentate 205 specie vegetali (su 28 ordini botanici e 50 famiglie).
- **Raccolta:** Completamento con successo della seconda stagione di raccolta (192 alberi singolarmente).
- **Esperimenti:** Inizio con successo della potatura COMPASS e fine degli esperimenti di esclusione
- **Analisi:** Prime analisi dei dati e delle tendenze osservate che vengono qui presentate
- **Novità e prossimi appuntamenti:** Numerosi nuovi partenariati, piani di progetto e richieste di finanziamento hanno contribuito alla continuazione, all'espansione e al successo del nostro progetto e delle nostre collaborazioni.

Nel seguente Rapporto annuale troverete i dettagli di tutti questi progetti e non esitate a contattarci per ulteriori scambi reciproci sui nostri progetti e collaborazioni.



## INDICE DEI CONTENUTI

PROGETTAZIONE DELLO STUDIO E OBIETTIVI DELLE ECO-OLIVE .....	4
DATI DI BIODIVERSITÀ REGISTRATI NEL 2022 e 2023 .....	5
UCCELLI .....	5
PIPISTRELLI .....	15
ARTROPODI .....	21
ORTAGGIO .....	25
DATI SULLA VENDEMMIA .....	28
ESPERIMENTI DI ESCLUSIONE E POTATURA DELLA BUSSOLA .....	29
In arrivo nel 2023 e 2024 .....	33
RICONOSCIMENTI .....	34
INFORMAZIONI SUL NOSTRO TEAM E CONTATTI .....	35





## DISEGNO DELLO STUDIO E OBIETTIVI DI ECO-OLIVES

In ECO-OLIVES, colleghiamo i dati sulla biodiversità di uccelli, pipistrelli e artropodi (insetti e ragni) ai dati sulla gestione e sulla produzione di olive. Ci concentriamo su gruppi di specie importanti dal punto di vista funzionale, che forniscono servizi ecosistemici come il controllo biologico dei parassiti (ad esempio, la soppressione di insetti nocivi come la mosca dell'olivo e la tignola dell'olivo) e servizi negativi (ad esempio, gli effetti della mosca dell'olivo e della tignola dell'olivo sulla quantità e sulla qualità della produzione di olive). In particolare, studiamo la presenza di diverse specie di uccelli, pipistrelli e artropodi in relazione ai fattori aziendali locali (ad esempio, la composizione e le condizioni degli olivi e della vegetazione locale), ai fattori paesaggistici (ad esempio, la vicinanza e la quantità di habitat naturali e urbani circostanti) e alla gestione locale (ad esempio, gli effetti di COMPASS/potatura) nel corso dell'anno, tenendo conto anche degli effetti delle stagioni (ad esempio, la migrazione delle specie) per comprendere meglio:

- **L'importanza dei fattori locali, paesaggistici e stagionali per la conservazione delle specie**  
(Perché certe specie sono presenti in alcuni luoghi e tempi e non in altri?).
- **Le interazioni multi-trofiche delle specie**  
(Quali specie promuovono o contrastano la presenza di altre specie?)
- **Gli effetti delle specie sulla produzione di olive**  
(In che modo la presenza di specie è correlata alla quantità e alla qualità della produzione di olive?)

Sulla base di un disegno di studio statisticamente ottimizzato che garantisce un'elevata potenza di dati grazie al numero e alle caratteristiche delle aziende agricole selezionate, nonché alle indagini sulla biodiversità e alle loro repliche, ci proponiamo di comprendere meglio le interazioni tra biodiversità, gestione e produzione olivicola. I dati registrati e le considerazioni sulle diverse tecniche di gestione ci aiuteranno a capire meglio come la biodiversità, la gestione e la produzione possano essere combinate in modo sostenibile, ovvero come le considerazioni ambientali, sociali ed economiche possano essere armonizzate nella gestione del paesaggio olivicolo che dipende dai servizi ecosistemici.

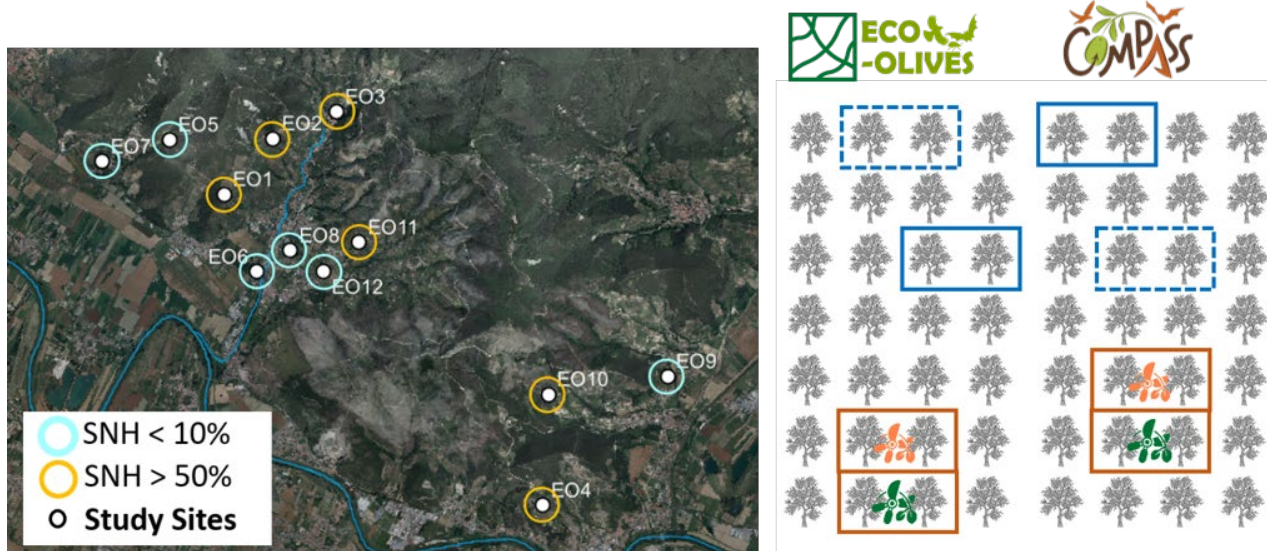


Figura 1: Disegno dello studio ECO-OLIVES e COMPASS. Su scala paesaggistica (a sinistra), confrontiamo 12 aziende olivicole biologiche del Monte Pisano - 6 delle quali sono circondate da un'elevata quantità di habitat seminaturale (>50% nel raggio di 500 m; cerchi arancioni) e 6 delle quali sono circondate da una bassa quantità di habitat seminaturale (<10% nel raggio di 500 m; cerchi blu). Su scala locale (a destra), confrontiamo 16 ulivi per azienda, compresi quattro alberi di controllo non manipolati e quattro esclusioni di uccelli e pipistrelli per azienda (= ECO-OLIVES; 2022 e 2023), nonché ogni quattro alberi potati a febbraio o aprile (= COMPASS; 2023 fino al 2025).

## DATI DI BIODIVERSITÀ REGISTRATI NEL 2022 e 2023

Gli uccelli, i pipistrelli e gli artropodi presentano un'elevata diversità funzionale, il che significa che hanno un'elevata varietà di gilde alimentari e di habitat in cui si trovano, nonché un'elevata mobilità. A seconda della disponibilità di risorse locali (come la diversità vegetale locale) e della struttura del paesaggio, gli uccelli, i pipistrelli e gli artropodi che si nutrono di insetti (come formiche e ragni) possono ridurre la quantità e l'impatto di diversi insetti (compresi molti insetti nocivi), contribuendo così al servizio ecosistemico di controllo naturale dei parassiti. Per indagare su questi servizi ecosistemici, abbiamo osservato e registrato uccelli, pipistrelli, artropodi e vegetazione in tutti i siti del progetto utilizzando questi metodi:

**Uccelli:** Conteggi visivi e acustici; indagini di cattura e rilascio, compreso il campionamento fecale; registrazione acustica.

**Pipistrelli:** registrazione degli ultrasuoni acustici con registratori ad ultrasuoni specializzati; prove di indagine di cattura-rilascio

**Artropodi:** Nebulizzazione della chioma e analisi genetiche; Trappole a caduta nel terreno; Osservazioni visive sugli alberi; Trappole a miele (per formiche sugli alberi); Trappole di Winkler (per studiare le formiche a terra).

**Vegetazione:** sono state documentate tutte le specie vegetali presenti all'interno di sei griglie allungate di 4 m<sup>2</sup> in ogni azienda. Le griglie sono state posizionate sotto le chiome degli alberi, al centro delle fattorie e lungo i bordi delle fattorie.

## UCCELLI

Gli uccelli svolgono un ruolo cruciale nella fornitura di servizi ecosistemici, eliminando i parassiti, disperdendo i semi, contribuendo all'impollinazione e mantenendo la salute generale dell'ecosistema. In tutto il mondo esistono più di 10.000 specie di uccelli, presenti in tutti i tipi di habitat e in diversi gruppi funzionali. L'Italia ospita un totale di 572 specie di uccelli. Tuttavia, l'allarmante declino del numero di specie e dei servizi ecosistemici che esse forniscono è emerso come una preoccupazione pressante per la resilienza degli ecosistemi. La causa principale di questo declino è la rapida espansione e intensificazione dei paesaggi agricoli. Ad esempio, le popolazioni di uccelli in Europa sono diminuite del 25% in 40 anni. Negli ambienti agricoli, gli uccelli sono già diminuiti del 60% e questo numero continua ad aumentare. Circa la metà delle specie di uccelli presenti in Europa si nutre principalmente di insetti, ma le loro funzioni sono compromesse dal loro declino. Le popolazioni di uccelli che si nutrono principalmente di insetti sono diminuite in media del 13% tra il 1990 e il 2015 nell'Unione Europea. Studiamo gli uccelli con tre metodi distinti: conteggi puntuali, indagini di cattura e rilascio e registrazioni acustiche.

### 1. Conteggio sistematico dei punti

Il conteggio sistematico dei punti è servito come metodo di base per documentare le specie di uccelli all'interno dell'area di studio. In un punto fisso di ogni azienda agricola, abbiamo registrato tutti gli uccelli visti o uditi per un totale di 10 minuti. I conteggi puntuali sono stati ripetuti tre volte nella primavera e nell'autunno del 2022 e del 2023. Nel periodo compreso tra aprile/maggio 2022 e settembre/ottobre 2023, abbiamo osservato un totale di 59 specie di uccelli, per un totale di 3871 individui (Tabella 1). I nostri risultati hanno rivelato variazioni stagionali sia nella ricchezza che nell'abbondanza delle specie di uccelli. In particolare, abbiamo identificato più specie durante la primavera (1925 individui), mentre abbiamo registrato più individui in autunno (1946 individui, Figure 2 e 3). Ciò potrebbe essere attribuito alla migrazione di molte specie di uccelli verso i loro habitat invernali. Oltre a queste distinzioni stagionali, abbiamo osservato differenze nell'abbondanza di uccelli tra i due anni, con numeri più elevati nel 2023 rispetto al 2022 (Figura 3). Tra le specie, *Sturnus vulgaris* (474 osservazioni), *Erithacus rubecula* (307 osservazioni) e *Parus major* (289 osservazioni) sono state le più frequentemente incontrate in tutti i siti del progetto (vedi Tabella 1).

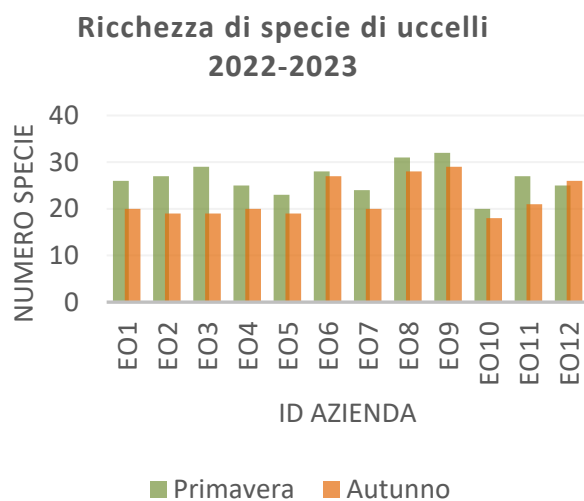
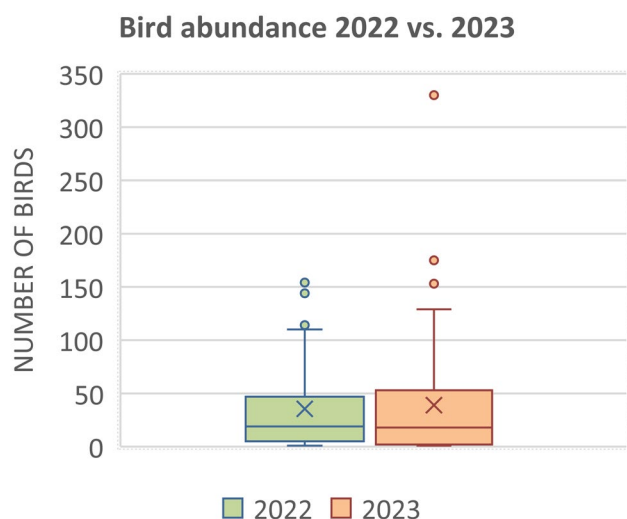







Figura 2: Differenze annuali e stagionali nell'abbondanza di uccelli su conteggi puntuali.

Tabella 1: Elenco delle specie di uccelli e numero di esemplari rilevati in 12 aziende olivicole del progetto.

Dieta	Nome della specie (Inglese, Scientifico, Italiano)	EO1	EO2	EO3	EO4	EO5	EO6	EO7	EO8	EO9	EO10	EO11	EO12	TOTALE per specie	
		Principalmente insettivori	 <b>Barn Swallow</b> <i>Hirundo rustica</i> Rondine			8	1		18	10	4	3			5
 <b>Cetti's Warbler</b> <i>Cettia cetti</i> Usignolo di fiume									1					1	
 <b>Coal Tit</b> <i>Periparus ater</i> Cincia mora									1						1
 <b>Common Chiffchaff</b> <i>Phylloscopus collybita</i> Lui piccolo	1		4		2	1	2	6	1	1	1	3	2	24	



	<b>Eurasian Blackbird</b> <i>Turdus merula</i> Merlo	12	16	24	16	17	21	17	20	14	19	13	20	<b>209</b>
	<b>Eurasian Blackcap</b> <i>Sylvia atricapilla</i> Capinera	17	23	32	20	20	29	20	35	28	13	14	23	<b>274</b>
	<b>Eurasian Blue Tit</b> <i>Cyanistes caeruleus</i> Cinciarella	10	12	9	6	15	10	10	4	19	11	16	5	<b>127</b>
	<b>Eurasian Golden Oriole</b> <i>Oriolus oriolus</i> Rigogolo	1			1					2		2		<b>6</b>
	<b>Eurasian Green Woodpecker</b> <i>Picus viridis</i> Picchio verde	9	12	10	16	11	7	5	15	15	9	21	7	<b>137</b>
	<b>Eurasian Hobby</b> <i>Falco subbuteo</i> Lodolaio									1				<b>1</b>
	<b>Eurasian Wryneck</b> <i>Jynx torquilla</i> Torcicollo						1							<b>1</b>
	<b>European Bee-eater</b> <i>Merops apiaster</i> Gruccione				2									<b>2</b>





**European Honey-buzzard**  
*Pernis apivorus*  
Falco pecchiaiolo

1

1



**European Robin**  
*Erithacus rubecula*  
Pettiroso

15

27

31

16

46

17

18

41

36

27

16

17

307



**European Starling**  
*Sturnus vulgaris*  
Storno

20

49

15

172

56

71

8

21

62

474



**Great Spotted Woodpecker**  
*Dendrocopos major*  
Picchio rosso maggiore

1

1

1

1

4

1

9



**Great Tit**  
*Parus major*  
Cinciallegra

26

22

20

22

26

20

38

23

32

20

27

13

289

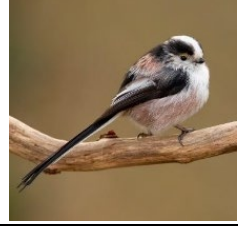


**Grey Wagtail**  
*Motacilla cinerea*  
Ballerina gialla

1

1

2



**Long-tailed Tit**  
*Aegithalos caudatus*  
Codibugnolo

3

1

11

14

16

4

20

4

9

4

86






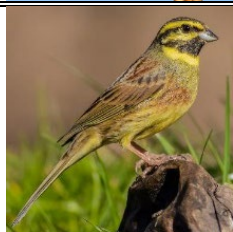




**Melodious Warbler**  
*Hippolais polyglotta*  
Canapino comune

1

1

2

 NT	<b>Northern House Martin</b> <i>Delichon urbicum</i> Balestruccio	9	53		25		15		7	3	3	1		<b>116</b>
	<b>Northern Wren</b> <i>Troglodytes troglodytes</i> Scricciolo		1	2	1	4				5				<b>13</b>
 VU	<b>Red-backed Shrike</b> <i>Lanius collurio</i> Averla piccola	1										2		<b>3</b>
	<b>Red-billed Leiothrix</b> <i>Leiothrix lutea</i> Usignolo del Giappone	3	24	22	4	36	1		5	9	15			<b>119</b>
	<b>Sardinian Warbler</b> <i>Sylvia melanocephala</i> Occhiocotto	25	26	5	6	26	7	10	19	15	30	34	3	<b>206</b>
	<b>Short-toed Treecreeper</b> <i>Certhia brachydactyla</i> Rampichino comune	7	4	8	9	9	2	4	5	6	2	3	2	<b>61</b>
	<b>Song Thrush</b> <i>Turdus philomelos</i> Tordo bottaccio	2		1		1	3			1	1	1	1	<b>11</b>
	<b>Spotted Flycatcher</b> <i>Muscicapa striata</i> Pigliamosche			2		3	2							<b>7</b>

Principalmente granivori	 <p><b>Western Cattle Egret</b> <i>Bubulcus ibis</i> Airone guardabuoi</p>						1										1	
	 <p><b>White Wagtail</b> <i>Motacilla alba</i> Ballerina bianca</p>				4			1	4	4	3			5				21
	 <p><b>Zitting Cisticola</b> <i>Cisticola juncidis</i> Beccamoschino</p>									1								1
	 <p><b>Cirl Bunting</b> <i>Emberiza cirlus</i> Zigolo nero</p>				7	2				2					1			12
	 <p><b>Common Chaffinch</b> <i>Fringilla coelebs</i> Fringuello</p>	11	8	1	3	3	7		3	3	4	2		6				51
	 <p><b>Common Woodpigeon</b> <i>Columba palumbus</i> Colombaccio</p>		4	11	11	7	5	8	4		4	4						58
	 <p><b>Common Pheasant</b> <i>Phasianus colchicus</i> Fagiano comune</p>												2	1	2			5
	 <p><b>Eurasian Collared-dove</b> <i>Streptopelia decaocto</i> Tortora dal collare</p>	6		5		4	14	9	18	17				11	17			101





**Eurasian Tree Sparrow**  
*Passer montanus*  
 Passera mattugia

1

2

3



**European Goldfinch**  
*Carduelis carduelis*  
 Cardellino

1

1

1

2

4

2

1

2

3

5

22



**European Greenfinch**  
*Chloris chloris*  
 Verdone

NT

2

6

3

2

5

16

34



**European Serin**  
*Serinus serinus*  
 Verzellino

7

5

9

12

1

20

12

4

8

1

6

11

96



**European Turtle-dove**  
*Streptopelia turtur*  
 Tortora selvatica

8

1

3

1

7

2

2

5

2

3

34



**Italian Sparrow**  
*Passer italiae*  
 Passera d'Italia

NT

8

32

1

13

47

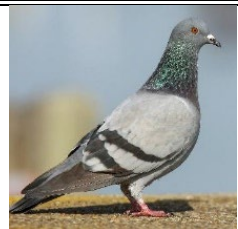
25

15

12

51

204



**Rock Dove**  
*Columba livia*  
 Piccione domestico

5

2

10

2

1

11

2

7

17

1

4

62

Carnivoro



**Common Kestrel**  
*Falco tinnunculus*  
 Gheppio

3

1

1

2


1

1

2

1

12

		<b>Eurasian Buzzard</b> <i>Buteo buteo</i> Poiana		2			1	1			1			1			6
		<b>Great White Egret</b> <i>Ardea alba</i> Airone bianco maggiore							1	1							2
		<b>Little Owl</b> <i>Athene noctua</i> Civetta									1				1		2
Omnivoro		<b>Carrion Crow</b> <i>Corvus corone</i> Cornacchia grigia	15	9	17	15	1	6	21	20	21	10	9	8		152	
		<b>Eurasian Jackdaw</b> <i>Corvus monedula</i> Taccola	6						22	1	12	10			3	54	
		<b>Eurasian Jay</b> <i>Garrulus glandarius</i> Ghiandaia		4		2	7					3	3			19	
		<b>Eurasian Magpie</b> <i>Pica pica</i> Gazza	12	12	18	19	8	8	11	17	12	11	25	12		165	
<b>Total per field</b>			<b>243</b>	<b>358</b>	<b>333</b>	<b>244</b>	<b>277</b>	<b>465</b>	<b>351</b>	<b>399</b>	<b>348</b>	<b>239</b>	<b>279</b>	<b>335</b>	<b>3871</b>		

## 2. Indagini scientifiche di cattura-rilascio e campionamento fecale

Durante le nostre indagini nella primavera e nell'autunno del 2023, gli uccelli sono stati catturati e rilasciati seguendo elevati standard scientifici, consentendo valutazioni dettagliate delle loro caratteristiche fisiche, del comportamento e della salute. Inoltre, abbiamo estratto campioni di DNA dagli uccelli per studiarne le abitudini alimentari. L'obiettivo principale è capire come le specie che si nutrono di insetti contribuiscano all'importante servizio ecologico della soppressione dei parassiti.

Nel 2023, abbiamo condotto indagini di cattura-rilascio, catturando un totale di 436 uccelli singoli, tra cui 22 ricatture, che rappresentano 31 specie diverse sia in aprile/maggio che in ottobre/novembre 2023 (Figura 3). Le nostre osservazioni hanno rivelato variazioni stagionali nella composizione delle specie di uccelli, con 26 specie identificate in primavera e 18 in autunno (Figura 4). In particolare, nonostante il minor numero di indagini in autunno, si prevede che il numero di uccelli sia più elevato in questa stagione.

I nostri dati rivelano una tendenza a una maggiore abbondanza di uccelli nei siti di progetto urbani rispetto alle aree circondate da un'alta percentuale di habitat seminaturali (Figura 5). Questo andamento potrebbe essere spiegato da vari fattori. Un'ipotesi è che gli ambienti urbani offrano risorse abbondanti come cibo e siti di nidificazione adatti, rendendoli favorevoli per alcune specie di uccelli. Anche la presenza di diverse strutture antropiche nelle aree urbane può fungere da habitat adatto per alcuni uccelli. Inoltre, le condizioni paesaggistiche e ambientali alterate in ambiente urbano possono creare nicchie specifiche per particolari popolazioni di uccelli.

Per approfondire la nostra conoscenza, stiamo integrando queste osservazioni con analisi del DNA di 301 campioni fecali. Questo approccio integrato mira a svelare le preferenze alimentari degli uccelli nelle varie stagioni, contribuendo alla comprensione del loro ruolo ecologico nei servizi di soppressione dei parassiti.

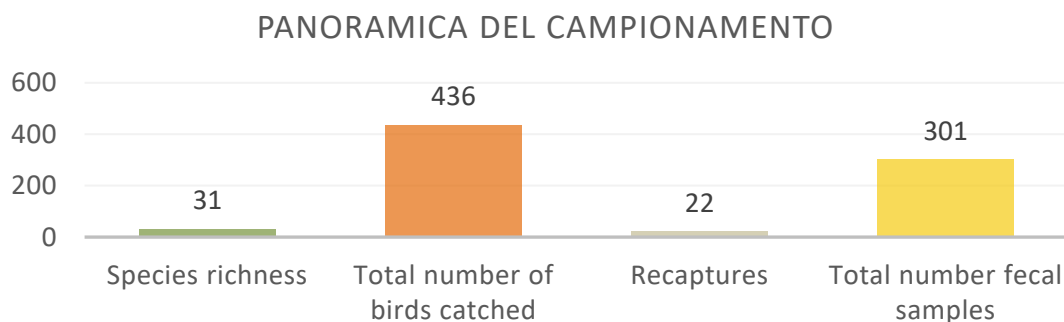


Figura 3: Panoramica delle indagini di cattura e rilascio nella primavera e nell'autunno 2023.

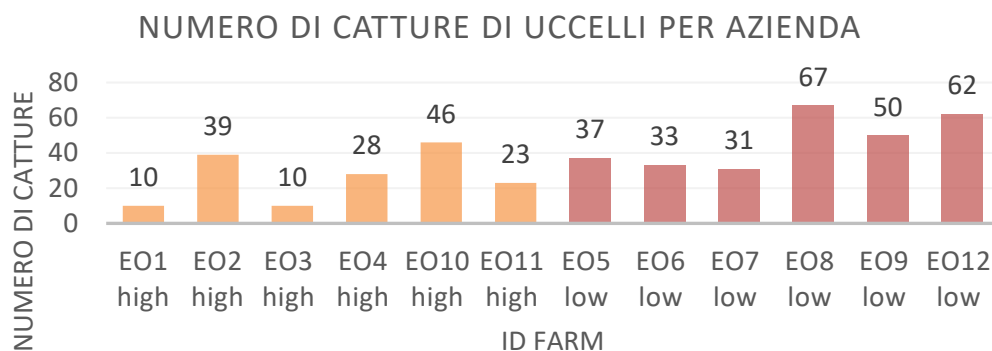


Figura 4: Numero totale di singoli uccelli catturati per azienda durante le indagini di cattura-rilascio nel 2023. Le aziende agricole sono suddivise in percentuali elevate (verde) e basse (arancione) di habitat seminaturali circostanti (SNH).



### 3. RegISTRAZIONI acustiche

Catturando e analizzando i suoni prodotti dagli uccelli nel periodo tra il 2023 e il 2024, otterremo informazioni sulle loro vocalizzazioni, consentendo l'identificazione delle specie anche quando la conferma visiva è difficile. Questo approccio migliora la nostra capacità di comprendere a fondo la composizione aviaria della nostra area di studio. Abbiamo completato 8 indagini acustiche per azienda nella primavera e nell'autunno del 2023.



## PIPISTRELLI

I pipistrelli sono altamente mobili e forniscono servizi ecosistemici cruciali come il controllo biologico dei parassiti, la dispersione dei semi, l'impollinazione e il ciclo dei nutrienti. Circa un terzo delle circa 1.400 specie di pipistrelli conosciute in tutto il mondo sono elencate come minacciate di estinzione o sono poco studiate per essere classificate. A causa della loro attività notturna, il loro contributo ai servizi ecosistemici, come il controllo biologico dei parassiti, è spesso sottovalutato.

I pipistrelli insettivori mangiano in genere quantità di insetti che costituiscono circa un terzo del loro peso corporeo. Ciò equivale a dieci grammi per notte. Nei mesi estivi, il consumo può arrivare fino a un chilogrammo di insetti. Tuttavia, il consumo di insetti, oltre a essere utile per tenere a bada zanzare e altri insetti per noi umani, ha anche un'importanza economica. Studi scientifici sul valore economico dei pipistrelli per l'agricoltura hanno stimato che i pipistrelli forniscono servizi naturali di controllo dei parassiti per un totale compreso tra 3,7 e 53 miliardi di dollari all'anno. Questo studio non ha nemmeno preso in considerazione i costi indiretti della "sostituzione" dei pipistrelli con i pesticidi, in termini di potenziali minacce per la salute e l'inquinamento derivanti da maggiori livelli di tossine nell'ambiente.

In Italia esistono 27 specie diverse di pipistrelli, tutte "insettivore", cioè che si nutrono di insetti e che potenzialmente possono contribuire al controllo naturale dei parassiti anche negli habitat agricoli. Tuttavia, l'espansione e l'intensificazione dell'agricoltura sono anche la principale minaccia per i pipistrelli e stanno causando un costante declino delle specie e del numero di individui. In particolare, la diminuzione degli habitat adatti al foraggiamento e dei rifugi rappresenta una grave minaccia per questo gruppo.

Nel 2022 e 2023, abbiamo registrato 25 specie di pipistrelli nelle 12 fattorie del progetto, tutte insettivore e quindi potenzialmente in grado di contribuire al controllo biologico dei parassiti. Abbiamo pre-analizzato 8500 ore di registrazioni di pipistrelli, elaborate e pre-identificate da classificatori automatici (Auto-ID), cioè con l'aiuto di un software informatico, ottenendo un totale di 28.853 passaggi di pipistrelli. Analizzando e confrontando i dati disponibili, possiamo prevedere che queste registrazioni rappresentino almeno 21 specie diverse di pipistrelli, un risultato molto positivo e sorprendente per noi.

Tuttavia, poiché abbiamo utilizzato questi dati Auto-ID per questo rapporto preliminare, per alcune specie (con\*) possiamo confermare la loro presenza solo dopo una postconvalida manuale. Poiché è difficile vedere i pipistrelli a causa della loro attività notturna, abbiamo misurato la loro attività attraverso i loro segnali di richiamo per darvi un quadro della loro attività nei 12 siti del progetto. La specie più comune nelle nostre aree di indagine è stata la pipistrella di Nathusius (Pipistrello di Nathusius), che potrebbe essere un pipistrello comune, ma ancora molto funzionale nel controllo dei parassiti. Inoltre, abbiamo trovato 16 specie che destano preoccupazione per la conservazione: sette specie sono classificate come "quasi minacciate" (NT), cinque specie come "vulnerabili" (VU), tre specie come "minacciate" (EN) e una specie è classificata come "criticamente minacciata" (CR) dalla Lista Rossa IUCN dell'Italia (si veda la Tabella 2).

Tabella 2: Elenco delle specie e dei numeri di pipistrelli rilevati in 12 aziende olivicole del progetto ECO-OLIVES. I rilevamenti si basano sull'identificazione automatica delle specie di pipistrelli rispetto ad altri grandi set di dati di suoni di pipistrelli (elaborati con il software Kaleidoscope Pro). Le specie di pipistrelli che presentano problemi di conservazione (IUCN - Lista Rossa Italia) sono evidenziate e indicate con: NT ("quasi minacciato", verde) VU ("vulnerabile", giallo), EN ("in pericolo", arancione) e CR ("criticamente minacciato", rosso).



Nome della specie (Inglese, Scientifico, Italiano)	EO 1	EO 2	EO 3	EO 4	EO 5	EO 6	EO 7	EO 8	EO 9	EO 10	EO 11	EO 12	TOTALE per specie
<b>Western barbastelle*</b> <span>EN</span> <i>Barbastella Barbastellus</i> Barbastello	3	4	1	8	4	2	7	0	0	15	1	10	<b>55</b>
<b>Northern bat</b> <i>Eptesicus nilssonii</i> Serotino di Nilsson	1	1	5	21	4	2	18	1	2	53	2	5	<b>115</b>
<b>Common serotine</b> <span>NT</span> <i>Eptesicus serotinus</i> Serotino Comune	2	2	1	4	2	0	1	0	4	4	0	0	<b>20</b>
<b>Savi's pipistrelle</b> <i>Hypsugo savii</i> Pipistrello di Savi	176	128	213	205	373	124	85	62	145	100	329	548	<b>2488</b>
<b>Common bent-wing bat</b> <i>Miniopterus schreibersii</i> Miniottero comune <span>VU</span>	19	27	216	9	291	21	263	8	4	7	1	8	<b>874</b>
<b>Bechstein's bat*</b> <span>EN</span> <i>Myotis bechsteinii</i> Vespertilio di Bechstein	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	<b>4</b>
<b>Brandts myotis</b> <i>Myotis brandtii</i> Vespertilio di Brandt	0	0	4	1	0	2	1	0	0	0	0	2	<b>10</b>
<b>Dauberton's myotis</b> <i>Myotis daubentonii</i> Vespertilio di Daubenton	0	6	4	22	46	4	21	2	4	21	3	3	<b>136</b>
<b>Geoffroys myotis*</b> <span>NT</span> <i>Myotis emarginatus</i> Vespertilio smarginato	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	<b>4</b>
<b>Mouse-eared myotis*</b> <span>VU</span> <i>Myotis myotis</i> Vespertilio maggiore	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	<b>3</b>
<b>Natters myotis*</b> <span>VU</span> <i>Myotis nattereri</i> Vespertilio di Natterer	0	1	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>5</b>
<b>Grater noctule bat</b> <span>CR</span> <i>Nyctalus lasiopterus</i> Nottola gigante	0	4	2	14	4	8	6	1	11	4	20	43	<b>117</b>



<b>Lesser noctule</b> <i>Nyctalus leisleri</i> Nottola minore	NT	7	2	14	4	7	8	15	2	4	13	3	8	<b>87</b>
<b>Common noctule</b> <i>Nyctalus noctula</i> Nottola comune	VU	0	8	23	62	9	14	7	7	28	51	8	27	<b>244</b>
<b>Kuhls pipistrelle</b> <i>Pipistrellus kuhlii</i> Pipistrello albolimbato		90	404	107	302	650	215	353	78	141	141	164	1058	<b>3703</b>
<b>Nathusius pipistrelle</b> <i>Pipistrellus nathusii</i> Pipistrello di Nathusius	NT	255	629	319	389	169 6	510	278	280	459	184	499	4357	<b>9855</b>
<b>Common pipistrelle</b> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrello comune		18	35	32	37	152	54	111	37	12	86	16	172	<b>762</b>
<b>Soprano pipistrelle</b> <i>Pipistrellus pygmaeus</i> Pipistrello pigmeo		8	3	18	6	44	6	12	1	1	19	7	10	<b>135</b>
<b>Brown long-eared bat</b> <i>Plecotus auritus</i> Orecchione comune	NT	0	1	1	2	1	0	3	2	1	1	1	0	<b>13</b>
<b>Grey long-eared bat</b> <i>Plecotus austriacus</i> Orecchione meridionale	NT	2	1	4	1	18	3	12	3	9	6	7	2	<b>68</b>
<b>Mediterranean horseshoe bat</b> <i>Rhinolophus euryale</i> Ferro di cavallo euriale	NT	0	3	0	0	0	3	11	0	2	0	0	1	<b>20</b>
<b>Greater horseshoe bat</b> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> Ferro di cavallo maggiore	VU	8	6	16	0	9	17	58	7	26	7	16	415	<b>585</b>
<b>Lesser horseshoe bat</b> <i>Rhinolophus hipposideros</i> Ferro di cavallo minore	EN	12	50	85	96	203	107	127	102	177	216	736	397	<b>2308</b>
<b>European free-tailed bat</b> <i>Tadarida teniotis</i> Molosso di Cestoni		474	226	43	373	98	188	830	120	885	372	379	1052	<b>5040</b>
<b>Particoloured bat*</b> <i>Vespertilio murinus</i> Serotino bicolore		0	2	3	10	1	2	0	1	0	17	0	1	<b>37</b>

Abbiamo osservato modelli interessanti nell'attività e nella diversità dei pipistrelli attraverso le stagioni e gli habitat (Figura 5). Uno dei risultati principali è che abbiamo registrato un'attività di pipistrelli più elevata in autunno (ottobre e novembre) rispetto alla primavera (aprile e maggio), il che potrebbe essere legato alla disponibilità di risorse alimentari e al comportamento di ibernazione dei pipistrelli. Ad esempio, è emerso che *Rhinolophus sp.* (un genere di pipistrelli ad alto rischio di conservazione), ha mostrato una dominanza di attività all'inizio della primavera, indicando che potrebbero svegliarsi dal letargo prima di altre specie. Inoltre, abbiamo riscontrato una generale predominanza del foraggiamento ai margini delle aziende olivicole, che potrebbe essere spiegata dalla maggiore abbondanza e diversità di insetti lungo i bordi dei campi. Infine, abbiamo notato che l'attività e la composizione delle specie nel sito di controllo seminaturale erano significativamente inferiori rispetto alle fattorie, suggerendo che le fattorie di olivi forniscono un habitat adatto ai pipistrelli.

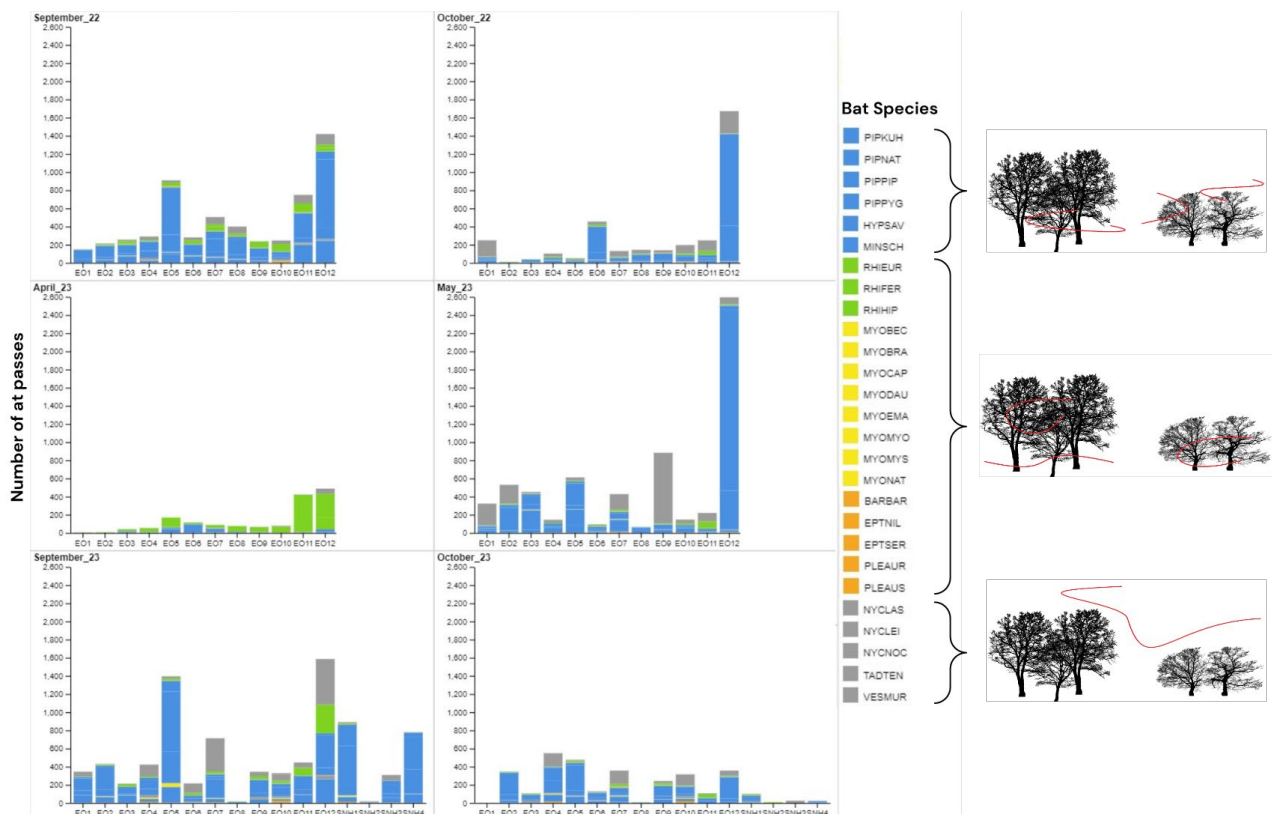


Figura 5: Numero totale di passaggi di pipistrelli (2022-2023) per stagione e mese (settembre e ottobre; aprile e maggio) in ciascuna azienda (EO1-EO12). Codice colore che indica la gilda di foraggiamento/alimentazione delle specie di pipistrelli registrate, classificate in base al modello di volo (come nelle immagini a destra).

Abbiamo studiato come il clima locale delle fattorie influisca sull'attività e sulla varietà dei pipistrelli di notte. Abbiamo scoperto che la temperatura ha un forte impatto sull'attività dei pipistrelli, ma non le precipitazioni (vedi mappa della Figura 6). Questo è previsto perché i pipistrelli sono mammiferi e vanno in letargo durante l'inverno. Alcune fattorie avevano un clima più stabile e una maggiore attività dei pipistrelli rispetto ad altre, il che suggerisce che il clima locale può influenzare l'attività dei pipistrelli (si veda la visualizzazione dell'attività dei pipistrelli per fattoria e temperatura nella Figura 6). Tuttavia, dobbiamo esaminare più da vicino le diverse specie di pipistrelli per capire come reagiscono ai cambiamenti di temperatura.

Questo ci aiuterà a capire come i cambiamenti ambientali possano influenzare i pipistrelli e il loro utilizzo degli oliveti come luoghi di ricerca del cibo nei mesi caldi e freddi. Ad esempio, abbiamo scoperto che i pipistrelli erano attivi quando le temperature erano comprese tra 7,42 e 25,17 gradi per notte. È interessante notare che il pipistrello *Rhinolophus ferrumquinium*, una specie che ci preoccupa di proteggere, sembrava tollerare temperature diverse più del pipistrello comune *Nathusius pipistrelle*, che aveva bisogno di temperature superiori a 8,3 gradi. Ciò suggerisce che alcune specie di pipistrelli potrebbero essere in grado di adattarsi meglio ai futuri cambiamenti climatici e continuare a fornire importanti servizi all'ecosistema. Abbiamo in programma ulteriori ricerche in inverno per conoscere le preferenze di temperatura delle diverse specie di pipistrelli e come utilizzano gli oliveti come fonte di cibo in inverno.

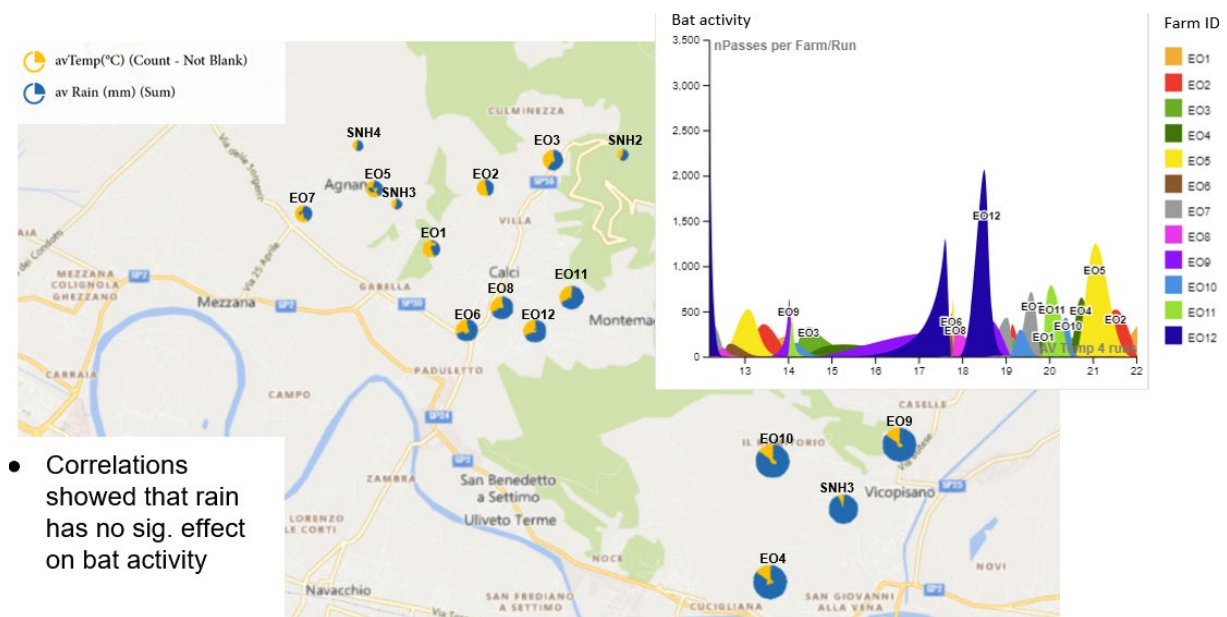


Figura 6: La mappa mostra la media notturna delle precipitazioni e della temperatura per azienda nei giorni di registrazione. Le precipitazioni hanno avuto un effetto negativo sull'attività dei pipistrelli, mentre la temperatura ha avuto un effetto positivo nella maggior parte dei mesi di campionamento. Il grafico mostra la relazione tra la temperatura media notturna per azienda e l'attività complessiva dei pipistrelli.



## ARTROPODI

Gli artropodi terrestri sono un gruppo megadiverso, che comprende almeno l'85% delle forme di vita animale: sono state descritte più di un milione di specie di insetti (solo di insetti, non di artropodi in generale) e si stima che queste corrispondano a circa il 10% del totale effettivo. Questa diversità e questa complessità si riflettono sui servizi ecosistemici forniti dagli artropodi: infatti, alcuni di essi sono consumatori di produzione primaria, nutrendosi di vegetazione, ma altri (come formiche e ragni) sono predatori di livello intermedio, chiamati meso-predatori. I meso-predatori agiscono come agenti biologici di controllo dei parassiti, nutrendosi di insetti erbivori e contribuendo così a prevenire le esplosioni demografiche dei parassiti.

Circa il 99% delle specie di artropodi svolge funzioni che sono solo neutre o addirittura altamente benefiche per noi, ad esempio l'impollinazione che favorisce il rendimento o il controllo dei parassiti nei sistemi agricoli. Il valore economico del solo servizio di impollinazione è stato stimato intorno ai 153 miliardi di dollari. Un'elevata diversità di artropodi, che è per lo più correlata a un'elevata diversità di piante, sostiene sistemi ecologici e agricoli più diversificati e più resistenti ai parassiti e ad altre sfide (come gli eventi meteorologici estremi) rispetto a sistemi meno diversificati, perché una maggiore biodiversità fornisce un cuscinetto naturale contro i disturbi. Per questi motivi, è essenziale proteggere al meglio la biodiversità degli artropodi (e la biodiversità in generale), soprattutto in questi anni in cui fattori come l'agricoltura intensiva e i cambiamenti climatici stanno minacciando la maggior parte delle specie di artropodi.

Nel corso del 2022 e del 2023, abbiamo registrato più di 3800 specie di artropodi, appartenenti a 25 ordini e 117 famiglie. Per raggiungere questo risultato, abbiamo utilizzato un approccio integrato durante i campionamenti, combinando tre diversi tipi di trappole (trappole a caduta, trappole a miele e trappole di Winkler) con altri approcci come l'osservazione visiva e la nebulizzazione della chioma. Questo approccio ci ha permesso di studiare la diversità degli artropodi a tutti i livelli dell'ecosistema degli oliveti, dalla prima porzione di suolo alle chiome degli alberi.

### Osservazioni visive

L'osservazione visiva è stata un metodo fondamentale per contare e documentare la fauna di artropodi che vive sugli olivi. L'osservazione di un singolo albero è durata 10 minuti e sia la chioma che il tronco dell'albero sono stati attentamente ispezionati. Durante i due anni di campionamenti sono stati segnalati 209 generi di artropodi, appartenenti a 133 famiglie e 25 ordini diversi. In generale, i rilievi effettuati in primavera hanno evidenziato una maggiore diversità rispetto a quelli effettuati in autunno. Tra i diversi ordini, i ragni (Araneae) sono stati di gran lunga gli artropodi più abbondanti, seguiti da Imenotteri e Ditteri (Figura 7).



Figura 7: Differenze stagionali nell'abbondanza dei principali ordini di artropodi rilevati durante le osservazioni visive del 2022 e del 2023.



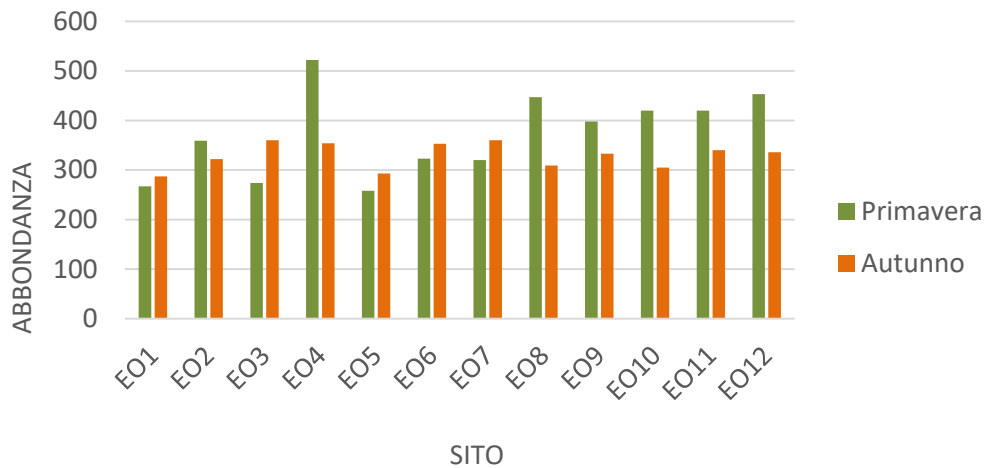


Figura 8: Differenze stagionali nell'abbondanza di artropodi per sito (osservazioni visive del 2022 e 2023).

Abbiamo iniziato le osservazioni nel 2022, prendendo dati su otto alberi per azienda, per tre volte (una in primavera e due in autunno). Quattro di questi otto alberi avevano la chioma avvolta in una rete che non permetteva a uccelli e pipistrelli di accedere alla parte interna dell'albero (esperimenti di esclusione). Gli obiettivi principali di questo sottoprogetto erano l'osservazione dei cambiamenti nelle comunità di artropodi, simulando una massiccia riduzione dei loro principali predatori, e il confronto di questi dati con quelli dei quattro alberi di controllo non manipolati (Figura 9; lato sinistro).

Nel 2023 abbiamo aggiunto 8 alberi COMPASS per azienda, portando il numero totale a sedici, e abbiamo preso questi dati cinque volte (tre in primavera e due in autunno). Quattro di questi alberi COMPASS sono stati potati a febbraio e gli altri quattro ad aprile: ancora una volta, l'obiettivo del sottoprogetto era il confronto delle comunità di artropodi in queste due categorie di alberi (Figura 9, lato destro).

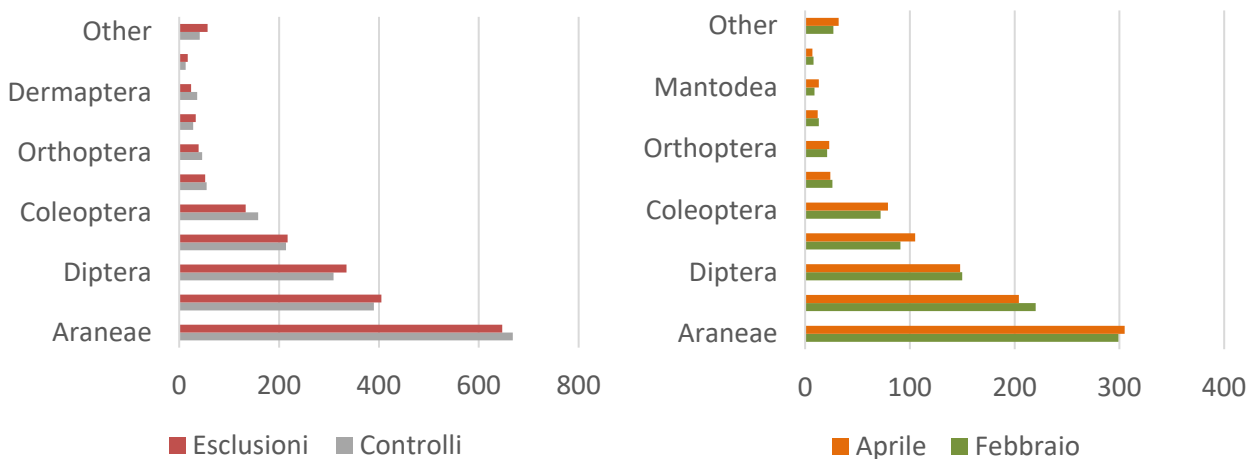


Figura 9: Differenze nell'abbondanza di artropodi nei trattamenti sperimentali (esclusione di uccelli e pipistrelli e alberi COMPASS potati).

## Trappole

Durante le otto serie di indagini effettuate nel 2022 e 2023, abbiamo posizionato 672 trappole nelle nostre dodici aziende olivicole. Del totale, 75 trappole sono state distrutte o vuote, mentre le restanti 597 hanno avuto successo. Per studiare la biodiversità degli artropodi nel modo più accurato possibile, abbiamo utilizzato tre diversi tipi di trappole: Trappole a caduta (per gli artropodi del suolo), trappole a miele (per gli artropodi degli alberi) e trappole di Winkler (per gli artropodi del suolo).

### 1) Trappole a trabocchetto

Le trappole a caduta sono utilizzate per studiare gli artropodi che vivono al suolo. Per ogni azienda agricola abbiamo utilizzato quattro trappole (bicchieri) interrato nel terreno e coperte da un tettuccio in PVC nero, e le abbiamo tenute in campo per una settimana per ogni indagine. Durante l'identificazione in laboratorio degli artropodi trovati all'interno delle trappole, ci siamo concentrati sui ragni: abbiamo riportato 74 specie di ragni terrestri, appartenenti a 23 famiglie diverse.

Tabella 3: Elenco delle famiglie di ragni selezionate (più di 1 individuo osservato) e numero di esemplari rilevati per azienda. I ragni sono stati identificati esaminando i genitali allo stereomicroscopio.

Famiglia di artropodi	EO1	EO2	EO3	EO4	EO5	EO6	EO7	EO8	EO9	EO10	EO11	EO12	Totale
Agelenidae			2										2
Dysderidae	1	5	1	3		1	5	12		1	2		31
Gnaphosidae	3	6	13	17	1	17	4	11	6	7	8	21	114
Hahniidae			5					1				1	7
Linyphiidae	1	1	10	2	14	14	4	3	1	5	8	7	70
Liocranidi				1		1			2			3	7
Licosidi	12	15	11	12	17	10	28	29	34	18	33	26	245
Nemesiidae	1	1	1			1							4
Filodromidi					1				2			1	4
Phrurolitidae			13	1		2		2				4	22
Salticidae	3	3	7	4	5	10	5	10	2	7	3	3	62
Scytodidae	9	7	5	13	3		10	9	1	7	8	1	73
Tetragnathidae			1				1						2
Theridiidae		2	1		2	1	2	1	4		1	1	15
Thomisidae	9	26	13	9	12	5	11	8	5	11	10	2	121
Titanoecidae								1	1			6	8
Zodariidae			4			9	1	4			1		19
<b>Totale</b>	<b>39</b>	<b>67</b>	<b>88</b>	<b>64</b>	<b>55</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>91</b>	<b>59</b>	<b>56</b>	<b>74</b>	<b>77</b>	<b>812</b>

### 2) Trappole per miele e trappole Winkler

Queste trappole sono state utilizzate per studiare le formiche. Le formiche sono organismi molto attivi e d'impatto che forniscono servizi ecosistemici importanti difendendo gli alberi colonizzati e i trofobionti (afidi e cicaline che conservano per raccogliere la rugiada) da altri artropodi. Le trappole di Winkler sono costituite da sacchetti di cotone bianchi utilizzati per filtrare gli artropodi da un campione di lettiera prelevato intorno agli alberi in studio. Le trappole del miele sono piccole provette che contengono una miscela di miele e rum che attira le formiche, ma anche altri insetti come coleotteri e mosche. I nostri partner di Firenze stanno attualmente fornendo un grande supporto al nostro progetto, selezionando e identificando le formiche prelevate da questi campioni appiccicosi, un compito molto impegnativo.

## Appannamento della calotta

La tecnica di nebulizzazione della chioma è stata eseguita una volta (maggio 2022), all'interno di dieci dei nostri dodici oliveti. Sono stati campionati otto alberi per azienda. Questo metodo è stato fondamentale per ottenere informazioni sulla comunità di artropodi che vivono all'interno delle chiome degli olivi. Questo metodo di campionamento non è invasivo in quanto utilizza il piretro, un gas naturale innocuo per l'ambiente che si dissolve dopo pochi minuti. Tuttavia, è sufficientemente efficace da far cadere a terra insetti e ragni per alcuni minuti, consentendo ai biologi di raccogliarli.

I campioni di canopy fogging sono stati conservati in alcol al 99% e successivamente inviati a un laboratorio qualificato dell'Università di Würzburg, dove sono state eseguite le analisi di metabarcoding. Dei 1862 individui inviati, 1105 sono stati identificati a livello di famiglia, 601 a livello di genere e 319 a livello di specie. I ragni sono stati identificati morfologicamente in via preliminare allo stereomicroscopio (Tabella 4). La famiglia Araneidae è stata di gran lunga la più abbondante, seguita da Theridiidae e Thomisidae.

Tabella 4: Elenco delle famiglie di ragni selezionate (più di 5 individui osservati) e numero di esemplari rilevati per azienda. I ragni sono stati identificati esaminando i genitali allo stereomicroscopio.

Famiglia di ragni	EO1	EO2	EO3	EO4	EO5	EO6	EO9	EO10	EO11	EO12	Totale
Araneidae	11	25	4	25	5	21	29	45	17	41	223
Cheiracanthiidae		2		2	3	1				1	9
Clubionidae		2		1	1	4	3	10	2	8	31
Dictynidae	2	4	1	2		10	18	9	5	14	65
Gnaphosidae					1		1	10	2		14
Linyphiidae	2	1	1		3	1	2	1	9	4	24
Filodromidi		5	1	2		23	14		2	17	64
Salticidae		1			3	5	1	1	1	2	14
Segestriidae		1		3					2		6
Theridiidae	1	2	1	2	1	20	16	9	9	13	74
Thomisidae	1	1	1	1		6	4	3	9	47	73
<b>Totale</b>	<b>19</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>91</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>58</b>	<b>148</b>	<b>607</b>

Durante l'identificazione dei campioni di canopy fogging del nostro sito EO11 del 2022, abbiamo trovato un ragno mai segnalato prima per l'Italia (osservazione di una nuova specie!). Il suo nome è *Phaeoedus vankeeri* e appartiene alla famiglia Gnaphosidae, una grande famiglia di ragni che comprende 169 specie di 31 generi solo in Italia. L'esemplare che abbiamo trovato è un maschio adulto di 4,5 mm di lunghezza del corpo, e l'analisi dei pedipalpi ci ha permesso di essere sicuri della specie. *Phaeoedus vankeeri* è stato descritto per la prima volta solo nel 2019, ed è ufficialmente noto per Grecia, Francia e Corsica: considerando la sua distribuzione mediterranea e la sua recente descrizione, la presenza di questa specie in Italia non è molto sorprendente, ma comunque di grande valore. Nei precedenti documenti questo ragno è stato trovato al suolo, mentre il nostro esemplare è stato rinvenuto sulla chioma di un ulivo. Altri ritrovamenti, sia sugli alberi che a terra, potrebbero aiutare a comprendere meglio l'ecologia di questa specie.



Figura 10: Immagine allo stereomicroscopio di *Phaeoedus vankeeri*

## VEGETAZIONE

Le piante svolgono un ruolo molto importante nel mantenere l'equilibrio degli ecosistemi. Come produttori di energia primaria, sostengono i livelli trofici superiori, offrono riparo e sostentamento agli animali e regolano il flusso di nutrienti essenziali in tutto l'ecosistema. Pertanto, la ricchezza e l'abbondanza di vegetazione negli agroecosistemi può migliorare la fornitura di servizi ecosistemici.

La diversità della copertura vegetale nei paesaggi agricoli supporta i servizi ecosistemici mediati dagli animali, come il controllo dei parassiti, aumentando l'abbondanza e la diversità dei nemici naturali dei parassiti delle colture. Questo ha il potenziale di mitigare i danni alle colture, mantenendone la resa e la qualità. La conservazione della diversità vegetale è importante per mantenere sistemi agricoli resilienti e, a sua volta, i siti agricoli sono fondamentali per la conservazione delle specie vegetali, soprattutto nella regione mediterranea, che ospita circa 25.000 specie vegetali, di cui il 60% è unico nella regione, ed è quindi stata designata come hotspot della biodiversità. Gli ecosistemi agroforestali mediterranei tradizionali, come gli oliveti, contribuiscono in modo significativo alla conservazione della biodiversità grazie al loro potenziale di rifugio.

Durante le valutazioni della vegetazione nell'ottobre 2023, sono stati documentati 1561 esemplari vegetali appartenenti a 205 specie diverse nelle 12 aziende agricole del progetto ECO-OLIVES. Le famiglie botaniche più rappresentate sono state Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Plantaginaceae e Apiaceae, con oltre 80 esemplari in tutte le aziende agricole (Tabella 5). In ogni azienda agricola sono state registrate almeno 50 specie vegetali diverse (Figura 11); questo numero probabilmente aumenterà durante la prossima valutazione della vegetazione nella primavera del 2024. Il 78% delle specie segnalate è stato identificato a livello di generi o specie, mentre il 22% è stato identificato a livello di famiglia e il lavoro di identificazione continua.

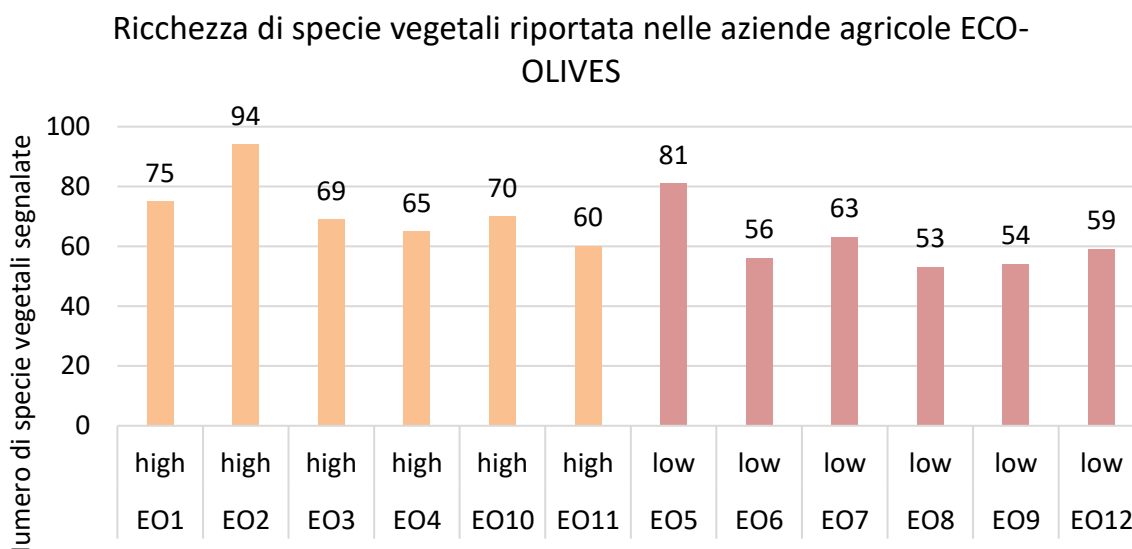


Figura 11. Ricchezza di specie vegetali per azienda agricola del progetto. Numero di specie vegetali segnalate per ogni azienda agricola ECO-OLIVES, organizzate in base alla quantità di habitat seminaturale circostante le aziende. Un'elevata quantità di habitat seminaturale circostante corrisponde a >50% nel raggio di 500 metri, mentre una bassa quantità di habitat seminaturale circostante corrisponde a <10% nel raggio di 500 metri.



È stata registrata una maggiore abbondanza di piante ai margini delle aziende agricole rispetto al centro delle stesse e sotto le chiome degli alberi (Figura 12), sottolineando l'importanza dei margini nel salvaguardare la biodiversità e nell'attirare la diversità verso gli oliveti. Le aziende agricole circondate da una maggiore percentuale di habitat seminaturali ospitavano, in media, 10 specie vegetali in più, suggerendo un'influenza della complessità degli habitat circostanti sulle comunità vegetali delle aziende ECO-OLIVES. Questa diversità evidenzia che gli ecosistemi agricoli sono sistemi complessi e la distribuzione rilevata attraverso la raccolta dei dati può darci una visione dei processi ecologici nelle aziende agricole e fornirci un'idea su come conservare meglio la biodiversità negli agroecosistemi olivicoli.

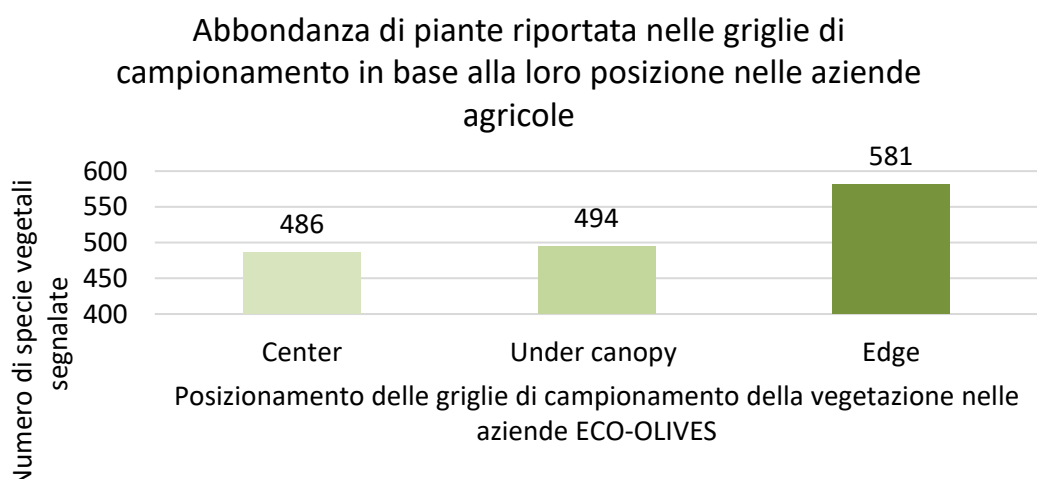


Figura 12. Abbondanza di piante registrata in vari punti delle ECO-OLIVES. La valutazione della vegetazione ha riguardato le aree centrali dell'azienda, sotto le chiome degli alberi e lungo i bordi dell'azienda.

Tabella 5. Elenco delle famiglie botaniche selezionate, insieme alla loro abbondanza. Contrassegnate con (\*) le famiglie più abbondanti con più di 80 segnalazioni di piante in tutte le aziende.

Famiglie botaniche	EO1	EO2	EO3	EO4	EO5	EO6	EO7	EO8	EO9	EO10	EO11	EO12	Totale
<b>Amaranthaceae</b>				2	1			1	2		2		<b>8</b>
<b>Apiaceae*</b>	6	7	4	7	8	5	11	4	6	10	5	8	<b>81</b>
<b>Araceae</b>	2	3	1		5						3		<b>14</b>
<b>Araliaceae</b>	1	1			2		1		1	1			<b>7</b>
<b>Asparagaceae</b>	3	2		4	4	1	2		2	3	1		<b>22</b>
<b>Asteraceae*</b>	27	37	26	13	29	27	22	41	19	20	35	24	<b>320</b>
<b>Brassicaceae</b>	2	5		2	1	1	1					3	<b>15</b>
<b>Caryophyllaceae</b>	6	7	5	1	8	4	6		1	4	4		<b>46</b>
<b>Cistaceae</b>	2				2								<b>4</b>
<b>Convolvulaceae</b>		2	5	2		2	4	4	6			6	<b>31</b>
<b>Crassulaceae</b>	2	2			4						6		<b>14</b>
<b>Cyperaceae</b>		3	2	1		5	2	2	3	3	6	3	<b>30</b>

<b>Ericaceae</b>					4					1			<b>5</b>
<b>Euforbiaceae</b>		1	1		1								<b>3</b>
<b>Fabaceae*</b>	6	17	8	14	15	3	8	9	6	12	5	4	<b>107</b>
<b>Fagaceae</b>		2			1				1	1			<b>5</b>
<b>Genzianaceae</b>								1				2	<b>3</b>
<b>Geraniaceae</b>		1	4		3	2	1	6	2		2	4	<b>25</b>
<b>Hypericaceae</b>		6	1	6	3		1			2		1	<b>20</b>
<b>Lamiaceae*</b>	3	7	4	2	5	6	1			5	3	1	<b>37</b>
<b>Linaceae</b>	1		2			1		2		2	1		<b>9</b>
<b>Malvaceae</b>		1		1	1	1	1						<b>5</b>
<b>Myrtaceae</b>	1				2								<b>3</b>
<b>Oleaceae</b>	2	1						1	2	2		1	<b>9</b>
<b>Orchidaceae</b>	1	1	1			1							<b>4</b>
<b>Oxalidaceae</b>	1	5	2	2	5	5	5	4	1	5	6	1	<b>42</b>
<b>Plantaginaceae*</b>	12	8	8	14	4	6	9	6	2	7	7	11	<b>94</b>
<b>Poaceae*</b>	35	35	25	40	21	27	22	27	34	33	21	22	<b>342</b>
<b>Poligonaceae</b>	2	7	7	3	6	5	6	5	3	4	2	2	<b>52</b>
<b>Portulacaceae</b>	1										2	2	<b>5</b>
<b>Primulaceae</b>	1		1	1	2	1		2		3	2		<b>13</b>
<b>Ranunculaceae</b>	6	5	2		6	3	7	1		1	1	2	<b>34</b>
<b>Rosaceae</b>	4	6	5		6	3	7		5	8	2	4	<b>50</b>
<b>Rubiaceae</b>	2	5	4	1	3	4	5		1	1	1	3	<b>30</b>
<b>Santalaceae</b>				3							1		<b>4</b>
<b>Scrophulariaceae</b>		1		2		1	1						<b>5</b>
<b>Smilacaceae</b>					1	1					1		<b>3</b>
<b>Solanaceae</b>		1	1	1	4				1	1	2		<b>11</b>
<b>Verbenaceae</b>			1						1			1	<b>3</b>
<b>Totale record per azienda</b>	<b>134</b>	<b>184</b>	<b>123</b>	<b>126</b>	<b>159</b>	<b>120</b>	<b>129</b>	<b>119</b>	<b>100</b>	<b>134</b>	<b>123</b>	<b>110</b>	<b>1561</b>

## DATI DI RACCOLTA

Abbiamo raccolto i dati di raccolta per tutti i nostri singoli alberi del progetto nell'autunno del 2022 e del 2023 (in totale 192 alberi: 96 alberi di ECO-OLIVES e 96 alberi di COMPASS, che sono stati inclusi nel gennaio 2023). Oltre al peso totale delle olive raccolte per albero, abbiamo determinato anche la rispettiva proporzione di olive "sane" e "infestate" per albero. Inoltre, sono stati registrati il grado di maturazione delle olive, la varietà di ogni albero e le misure di lunghezza e larghezza di dieci olive selezionate a caso.

Il confronto dei dati di raccolta del 2022 e del 2023 (Tabella 6) è sensato solo per gli alberi di controllo non manipolati del nostro progetto, poiché tutti gli alberi sperimentali sono stati ovviamente influenzati dai nostri trattamenti (si vedano gli aggiornamenti sugli esperimenti di esclusione di uccelli e pipistrelli e su COMPASS più avanti). Sebbene considerare tutti gli alberi del progetto in un'analisi più complessa fornisca dati più stabili e affidabili dal punto di vista statistico, il confronto tra il raccolto medio (in g) e i tassi di infestazione da parassiti (in%) degli alberi di controllo mostra una tendenza generale alla diminuzione della quantità di raccolto nel 2023 rispetto al 2022, ma anche che questa diminuzione non sembra essere legata solo all'aumento dei tassi di infestazione da parassiti.

Le reti di esclusione sono state rimosse da tutti gli alberi nell'ambito del raccolto del 2023.

Tabella 6: Panoramica dei dati di raccolta (solo alberi di controllo!) di ECO-OLIVES nel 2022 rispetto al 2023

ID azienda agricola	Media g/albero 2022	Media g/albero 2023	Diff: 23-22	Media % "infestato" 2022	Media % "infestato" 2023	Diff: 23-22
EO1	2774	3330	556	52	33	-19
EO2	2848	5654	2806	25	59	34
EO3	504	2513	2009	27	40	14
EO4	1951	520	-1431	31	22	-9
EO5	3472	3158	-314	37	31	-5
EO6	4906	409	-4497	23	45	22
EO7	1950	1705	-245	25	15	-10
EO8	4309	5398	1088	22	31	9
EO9	1456	2949	1493	49	17	-32
EO10	2938	1058	-1880	33	27	-6
EO11	5737	123	-5614	41	38	-3
EO12	6673	3659	-3014	17	29	11



## ESPERIMENTI DI ESCLUSIONE E POTATURA DELLA BUSSOLA

Nel progetto **ECO-OLIVES**, studiamo le interazioni tra biodiversità e produzione olivicola con diversi approcci per trovare soluzioni olistiche e applicabili per armonizzare la gestione di entrambe. I nostri studi includono approcci sperimentali per studiare gli impatti e le potenzialità della biodiversità e della gestione locale delle aziende agricole per migliorare i servizi di controllo dei parassiti e quindi aumentare la quantità e la qualità del raccolto in modo sostenibile. In **ECO-OLIVES**, abbiamo escluso uccelli e pipistrelli da ogni quattro alberi di ognuna delle 12 aziende agricole del progetto per simulare come il loro declino influenzerà il controllo dei parassiti e il raccolto e quindi trovare prove scientifiche per migliorare la loro conservazione e gestione. Abbiamo aggiunto il progetto **COMPASS** al nostro approccio per studiare anche gli effetti della potatura sistematica degli alberi sui servizi ecosistemici e sulla produzione di olive. Studiamo la biodiversità di uccelli, pipistrelli e artropodi su tutti i 16 alberi di studio per azienda e confrontiamo gli effetti delle esclusioni e delle potature sperimentali con quelli degli alberi di controllo non manipolati per rilevare la differenza tra "business as usual" (alberi di controllo) e tutti gli altri alberi.

Per **COMPASS**, abbiamo selezionato altri otto olivi nelle nostre 12 aziende agricole del progetto, che vengono potati a febbraio e aprile (ogni gruppo di quattro alberi per azienda). Nel febbraio 2023, abbiamo avviato il progetto **COMPASS** per studiare gli effetti della potatura sistematica degli alberi sulla biodiversità e sui servizi ecosistemici degli artropodi. Riteniamo che una migliore conoscenza delle interazioni tra la potatura degli alberi e gli effetti sulla biodiversità nell'azienda agricola possa aiutarci a trovare modi per combinare e implementare meglio una gestione e una produzione olivicola rispettose della biodiversità. L'ottimizzazione mirata delle pratiche di potatura è difficile a causa di vari fattori locali e paesaggistici, nonché a causa dello sfasamento temporale delle risposte della biodiversità e della produzione. Poiché la potatura dell'olivo è finalizzata a ottimizzare la composizione strutturale degli alberi a lungo termine, il nostro studio ha una durata minima di tre anni.

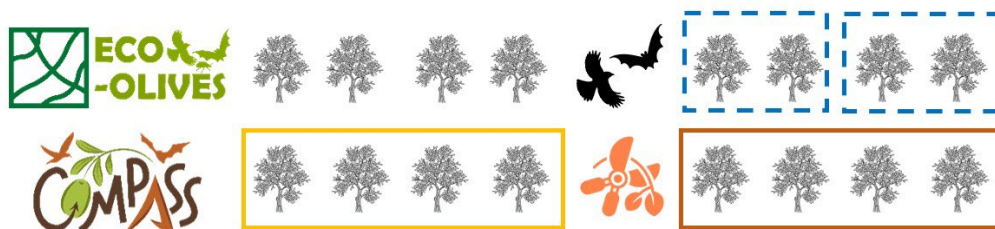


Figura 13. Il nostro disegno di studio in ciascuna delle 12 aziende agricole del progetto comprende 8 alberi di studio di **ECO-OLIVES** (quattro controlli non manipolati e quattro esclusioni di uccelli e pipistrelli) e 8 alberi di studio di **COMPASS** (due gruppi di quattro alberi potati rispettivamente a febbraio o ad aprile).

**Il nostro approccio alla potatura degli olivi e lo studio dei suoi effetti e del suo potenziale per una coltivazione sostenibile degli olivi si estenderà su più anni (almeno fino al 2025).** La nostra priorità è quella di mitigare l'impatto degli attrezzi sugli alberi e di creare un delicato equilibrio che non solo favorisca una produzione olivicola sostenibile attraverso tecniche di gestione e potatura tradizionali, ma che si allinei anche con l'imperativo della conservazione della biodiversità e della gestione complessiva dei servizi ecosistemici. Osservando l'evoluzione delle condizioni climatiche, ci sforziamo di armonizzare le interazioni uomo-agricoltura, con una forte enfasi sulla priorità della sicurezza e del benessere dei lavoratori locali e delle altre parti interessate che devono affrontare le sfide sempre più pressanti del cambiamento climatico e del declino della biodiversità. Questo approccio non solo favorisce un sistema di produzione olivicola più sostenibile e resiliente, ma getta anche le basi per la costruzione di un rapporto di fiducia e di sinergia tra uomo e agricoltura, promuovendo così un approccio olistico e consapevole all'olivicoltura.



**I primi risultati degli esperimenti di esclusione di uccelli e pipistrelli e di COMPASS**, derivanti dalla nostra prima analisi congiunta di tutti gli alberi del progetto per azienda, mostrano già effetti molto interessanti di entrambi gli approcci sulla quantità e qualità del raccolto (Figure 14 e 15). Anche se abbiamo bisogno di ulteriori dati e analisi per eseguire analisi pienamente affidabili con dati sufficienti per periodi di tempo sufficienti, queste prime intuizioni mostrano già una tendenza molto promettente:

**1) I nostri dati sul raccolto** mostrano che l'esclusione di uccelli e pipistrelli (assenza simulata di uccelli e pipistrelli) porta a una diminuzione delle rese a causa dell'aumento dei tassi di infestazione dei parassiti, fornendo una forte evidenza per aumentare gli sforzi di conservazione per gli uccelli e i pipistrelli che si nutrono di insetti. Gli effetti di COMPASS (potatura di febbraio e aprile) portano all'effetto opposto: aumento delle rese e diminuzione dei tassi di infestazione dei parassiti (Figura 14).

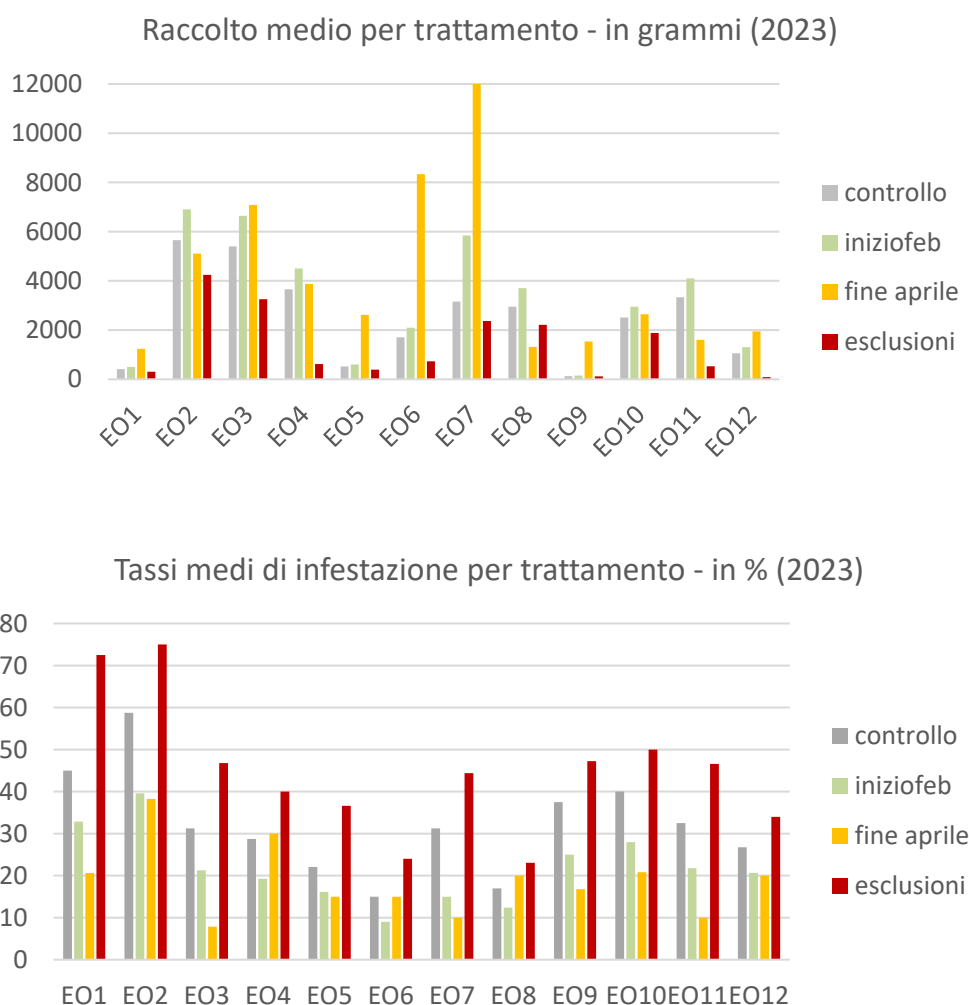


Figura 14: Il grafico superiore mostra gli effetti del trattamento sul raccolto di olive (in grammi) e il grafico inferiore mostra gli effetti del trattamento sul tasso di infestazione dei parassiti (in %) - entrambi per il 2023. Entrambi i grafici mostrano i risultati per tutte le 12 aziende del nostro progetto (sempre gruppi di 4 barre che mostrano gli effetti sugli alberi di controllo in grigio, gli effetti di esclusione in rosso e gli effetti COMPASS in verde/febbraio e arancione/aprile).

**2) I nostri dati sugli artropodi** mostrano una risposta chiara e diretta di diversi gruppi di artropodi ai trattamenti di potatura sistematica di COMPASS. Confrontando l'abbondanza di artropodi osservata sugli alberi di controllo non manipolati ("business as usual") e sugli alberi potati (COMPASS) dai dati primaverili del 2023, vediamo che il numero di artropodi come mosche e cicala, che forniscono servizi associati alla mosca dell'olivo o al trasferimento di malattie, è diminuito sugli alberi potati (Figura 15). D'altra parte, i gruppi di artropodi benefici come ragni e formiche, che forniscono servizi ecosistemici come la soppressione dei parassiti, sono aumentati sugli alberi potati. Altri gruppi di artropodi hanno mostrato una risposta meno forte nella primavera del 2023, ma potrebbero mostrare una risposta più forte nei dati autunnali e/o dopo un'applicazione più prolungata dei trattamenti di potatura sugli alberi del nostro studio, il che richiede ulteriori valutazioni e studi per scoprirlo.

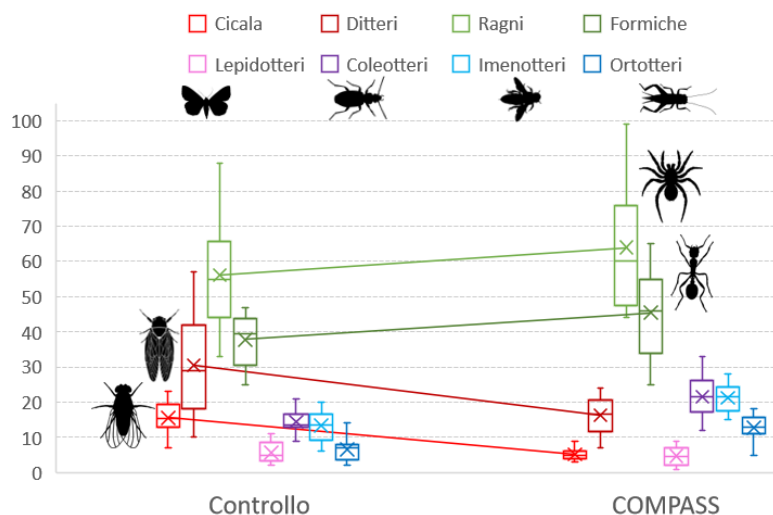


Figura 15: Effetti della potatura COMPASS sull'abbondanza di artropodi.



**Nel complesso, il nostro progetto collega la ricerca ecologica alle esigenze della società.** I nostri risultati contribuiranno a una gestione più sostenibile e alla conservazione della biodiversità nelle aree olivicole del Mediterraneo e non solo. Combinando il rigore scientifico, coinvolgendo le parti interessate e concentrandoci su soluzioni pratiche, ci proponiamo non solo di contribuire alla conoscenza accademica, ma anche di avere un impatto reale sulle politiche, sulle strategie di conservazione e sulle pratiche agricole. Questo approccio globale mira a produrre cambiamenti positivi e duraturi per i sistemi ecologici e le comunità che da essi dipendono.

**A lungo termine, i nostri progetti mirano a far progredire la comprensione, il miglioramento della gestione e l'attuazione della sostenibilità ambientale, sociale ed economica** (i tre pilastri principali della sostenibilità). Il grafico seguente mostra come vogliamo contribuire in modo specifico al miglioramento delle conoscenze (prima riga dei risultati), agli approcci gestionali avanzati (seconda riga) e a un'attuazione più efficace di queste evidenze e degli sviluppi pratici nelle politiche agricole (terza riga) in tutti e tre i pilastri della sostenibilità.

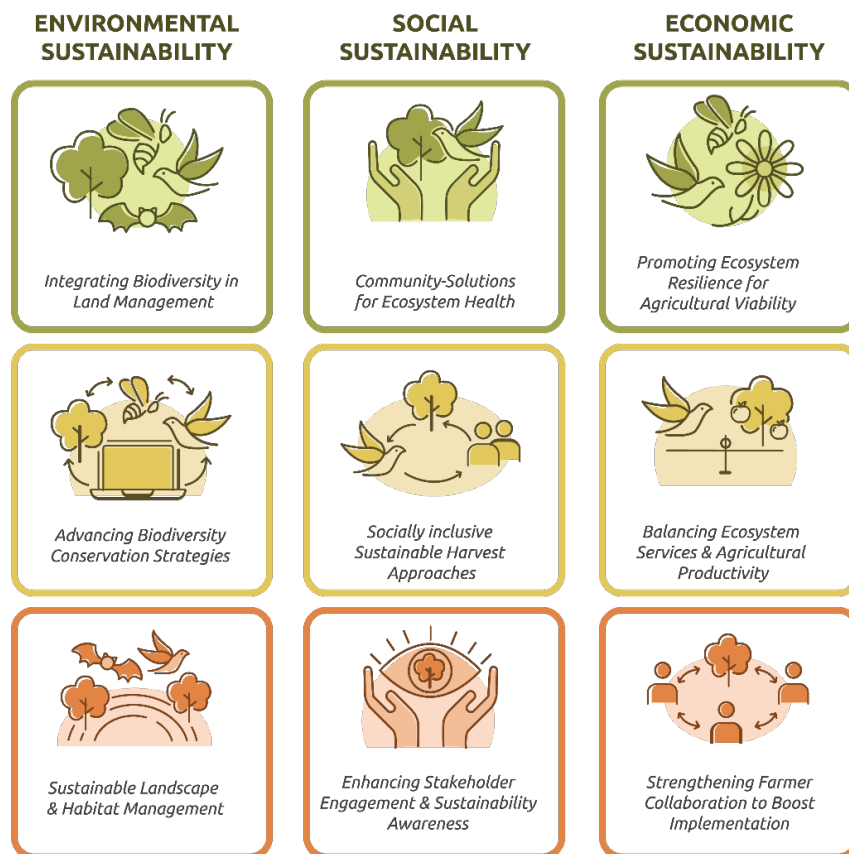


Figura 16: Approccio interdisciplinare per strategie trasformative di sostenibilità.

La sostenibilità è un tema importante per i consumatori di oggi. Le persone si preoccupano sempre di più dell'ambiente, delle questioni sociali e della qualità del cibo che mangiano. Questo è particolarmente importante quando si parla di olio extravergine di oliva. Oltre al suo alto valore per l'ecologia e l'economia mediterranea, presenta una relazione sfumata con la biodiversità e i servizi ecosistemici. Questi fattori non sono solo un extra, ma servono a commercializzare l'olio e a far sì che i consumatori continuino a sceglierlo. Tuttavia, capire esattamente cosa rende qualcosa sostenibile può essere complesso. Dipende da molti fattori, come le dimensioni dell'azienda, il luogo in cui si trova, la tecnologia utilizzata e le regole del settore. Ci sono molte cose da considerare, come le tradizioni e la cultura locale, che coinvolgono molte persone diverse nel processo. Guardare al futuro, elaborare e seguire politiche di sostenibilità dovrebbe comportare la condivisione di informazioni tra i diversi gruppi di stakeholder coinvolti.

Per raggiungere gli obiettivi del nostro progetto, vogliamo sviluppare ed espandere i nostri studi e le nostre collaborazioni di conseguenza. Oltre all'espansione dei progetti per lo sviluppo di serie di dati stabili, ciò richiede anche l'ampliamento delle collaborazioni interdisciplinari e ulteriori studi sulle complesse interrelazioni tra ambiente, società e agricoltura. Nell'ultima sezione di questo rapporto, descriviamo i nostri piani più importanti per le prossime stagioni sul campo e accogliamo con favore qualsiasi feedback e scambio reciproco su di essi.

## **IN ARRIVO NEL 2023 e 2024**

**Come nel 2022, il primo anno di ricerca sul campo di ECO-OLIVES, anche quest'anno siamo riusciti ad aggiudicarci quattro ulteriori sovvenzioni per il nostro progetto**, che forniscono un accesso più profondo alle nostre strategie di ricerca e di attuazione. Tra le altre cose, queste sovvenzioni ci permetteranno di espandere la nostra comunicazione scientifica e le collaborazioni con gli studenti internazionali, che includeranno le seguenti attività nel 2024:

**Nel dicembre 2023** concluderemo il nostro studio sull'attività invernale dei pipistrelli, concentrandoci sul ruolo degli oliveti come riserva di cibo in presenza di cambiamenti climatici e sui cambiamenti nel comportamento di ibernazione dei pipistrelli. Ciò include principalmente studi a livello di paesaggio per registrare i siti di ibernazione e i microhabitat dei pipistrelli, come grotte e caverne.

**A partire da gennaio 2024**, il nostro team sarà impegnato nell'analisi dei dati e nella stesura dei primi manoscritti e di ulteriori richieste di finanziamento che sono già in fase di sviluppo. Tra le altre cose, questo include lo sviluppo di una rete di ricerca sull'olivo a livello europeo che coinvolge partner rinomati e reti di ricerca-stakeholder-politiche di regioni olivicole in Italia, Portogallo, Grecia e Spagna. Inoltre, il prossimo anno effettueremo diversi viaggi all'estero per i nostri progetti di partner tropicali in Indonesia e Perù, che si concentreranno sulla coltivazione del cacao e collocheranno la nostra ricerca sui sistemi agroforestali in un contesto globale (ad esempio, per dimostrare il potenziale generale dei sistemi agroforestali da una prospettiva locale e paesaggistica).

**Nel febbraio 2024**, continueremo il nostro lavoro sul progetto COMPASS e ci prepareremo per un'altra stagione sul campo in cui ci concentreremo principalmente sul completamento dei nostri set di dati per creare una base di conoscenze più solida.

**Nei mesi di aprile e maggio 2024**, inizieremo a catturare e liberare i pipistrelli nelle fattorie ECO-OLIVES per raccogliere campioni fecali e determinare la salute dei pipistrelli che si nutrono nei nostri oliveti. Allo stesso tempo, continueremo la nostra ultima stagione di registrazioni sonore per valutare l'attività. Eseguiremo anche una valutazione finale della mappatura dei microhabitat per identificare i potenziali habitat adatti ai pipistrelli negli oliveti.

**Durante la prossima stagione primaverile 2014**, continueremo a esplorare le interazioni tra la diversità delle piante e le comunità di artropodi, uccelli e pipistrelli. Vogliamo valutare il potenziale della vegetazione agricola nel migliorare il controllo dei parassiti e indagare ulteriormente sui servizi ecosistemici legati alla diversità delle piante.

**Attraverso queste attività finali di ricerca sul campo di ECO-OLIVES nel 2024**, intendiamo continuare a promuovere l'esperienza e la collaborazione internazionale nei nostri progetti, creando così un set di dati completo che supporterà una solida analisi di tutte le domande del progetto e la **continuazione di COMPASS (almeno fino al 2025)**.

**Continueremo a tenere aggiornati voi e i nostri partner di progetto, nonché altri gruppi target interessati, sui progressi del progetto.** Tra l'altro, nel 2024 parteciperemo a numerose conferenze scientifiche, incontri politici e di rete per garantire la prosecuzione della ricerca e degli obiettivi del progetto. Vi terremo informati sui risultati del progetto al di là della fase di ricerca sul campo e offriremo nuovamente workshop interattivi e partecipativi nella nostra area di studio per promuovere il nostro scambio reciproco.

**I nostri rapporti precedenti forniscono ulteriori dettagli sui nostri approcci e progetti in relazione alle attività di ricerca, all'analisi dei dati e alle collaborazioni.** Nel 2024 lanceremo anche un'indagine internazionale sugli stakeholder in collaborazione con la nostra rete internazionale (vedi Ringraziamenti).



## RICONOSCIMENTI

Ringraziamo sinceramente tutti i partner del progetto per il loro sostegno a ECO-OLIVES!

Innanzitutto, ringraziamo i proprietari e i gestori dei dodici oliveti del nostro progetto, nonché i nostri partner dell'Università di Sant'Anna, in particolare Camilla Moonen, per il loro instancabile sostegno in tutte le fasi del progetto.

Siamo molto grati ai nostri partner delle Università di Sant'Anna, Firenze, Vienna, Würzburg e Berlino, e alla nostra rete internazionale scientifico-pratica per il loro sostegno a tutti i livelli - dall'identificazione delle formiche alle analisi genetiche su larga scala in uno scambio sempre stimolante.



Nel 2024, lanceremo un'indagine internazionale sugli stakeholder del settore olivicolo per valutare le prospettive regionali e internazionali dei diversi gruppi di interesse della produzione e della gestione olivicola, al fine di comprendere meglio come l'armonizzazione della conservazione della biodiversità e dell'olivicoltura sostenibile possa essere meglio progettata e attuata. Le nostre implicazioni per migliorare gli approcci di attuazione si baseranno sui risultati dei nostri scambi reciproci, delle interviste e dello sviluppo di app sia nell'area di studio che in stretta collaborazione con diversi partner internazionali del progetto ECO-OLIVES, tra cui le ampie reti di:

OLIVARES VIVOS - con sede in Spagna ([www.olivaresvivos.com](http://www.olivaresvivos.com))

CIBIO - con sede in Portogallo (<https://cibio.up.pt/en/>)

BESLab - con sede in Spagna (<https://beslab.net/>)

AnEcoEvo Lan - con sede in Italia (<http://www.ecoap.unina.it/>)

BioEcoLab - con sede in Grecia (<http://bioecolab-aegean.blogspot.com>)



Maggiori informazioni sui nostri progetti e collaborazioni saranno disponibili sul sito web del progetto a partire dall'inizio del 2024, compresi alcuni approfondimenti video del 2022 e del 2023:

<https://www.beamaas.com/projects.html>

## INFORMAZIONI SUL NOSTRO TEAM E CONTATTI

**Il team ECO-OLIVES ha continuato a crescere negli ultimi due anni, sia in termini di ambizioni che di dimensioni!**

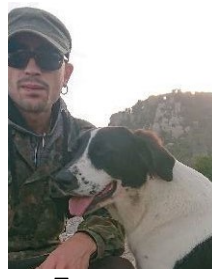
Grazie al grande spirito di squadra e alla grande motivazione di tutti i partecipanti, siamo riusciti non solo a realizzare tutto ciò che ci eravamo prefissati, ma anche ad ampliare la nostra portata di ricerca e le nostre collaborazioni. Ringraziamo sinceramente tutti coloro che hanno sostenuto il nostro team in questo periodo e attendiamo con ansia le prossime imprese e gli ulteriori scambi con tutti coloro che sono coinvolti e interessati!



Bea



Virginia



Tommaso



Andrea



Rym



Luca



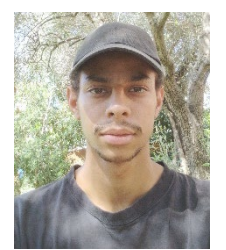
Tara



Maurizio



Manuela



Shanti

## CONTATTI

*In caso di domande, non esitate a contattarci.*

### **Capofila di ECO-OLIVES e COMPASS:**

Dr. Bea Maas

Email: [bea.maas@univie.ac.at](mailto:bea.maas@univie.ac.at)

Cellulare/WhatsApp: +43 650 4200 494

### **Co-leader di COMPASS ed esperto/contatto di potatura:**

Tommaso Nardi

Email: [ilpendolino1993@gmail.com](mailto:ilpendolino1993@gmail.com)

Cellulare /WhatsApp: +39 348 419 3298

### **Contatto locale per la comunicazione/coordinamento:**

Virginia Bagnoni

Email: [Virginia.Bagnoni@santannapisa.it](mailto:Virginia.Bagnoni@santannapisa.it)

Cellulare /WhatsApp: +39 340 679 783

***Tutto il team di ECO-OLIVES vi augura delle splendide vacanze e non vede l'ora di iniziare la prossima stagione sul campo a partire da febbraio/marzo 2024!***