



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE CHIMICHE

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE

**EFFETTO DELLA GESTIONE BIOLOGICA E CONVENZIONALE SULLA
BIODIVERSITÀ DI CARABIDI IN VIGNETO**

Relatore: Prof. Luca Mazzon

Correlatrice: Dott.ssa Costanza Geppert

Laureando: Kevin Lago

Matricola n° 1227223

Anno Accademico 2022/2023

INDICE

1.INTRODUZIONE

1.1 Agricoltura convenzionale e biologica

1.2 Carabidi

1.2.1.Carabidi come bioindicatori

1.2.2.Carabidi come strumento per il controllo degli insetti dannosi

1.2.3.Effetti delle attività agricole convenzionali sui carabidi

2.SPECIE DI CARABIDI PIÙ COMUNI NEI COLLI VENETI

2.1.*Pterostichus melas* (Creutzer, 1799)

2.2.*Harpalus dimidiatus* (P. Rossi, 1790)

2.3.*Brachinus sclopeta* (Fabricius, 1792)

2.4.*Brachinus crepitans* (De Geer, 1774)

2.5.*Pseudoophonus rufipes* (Linnaeus, 1758)

3.FASI FENOLOGICHE DELLA VITE

4.SCOPO DELLA TESI

5.METODI E MATERIALI

5.1.Locazione dei siti di campionamento

5.2.Tecniche di rilievo

6.ANALISI IN LABORATORIO

7.RISULTATI

7.1.Relazione numero di specie e numero di individui durante le fasi fenologiche

7.2.Abbondanza media per fase fenologica

7.3.Relazione tra tipo di agricoltura e carabidi

8.DISCUSSIONE

9.CONCLUSIONE

10.BIBLIOGRAFIA

1.Introduzione

Il sistema agroalimentare italiano è uno dei settori più sviluppati, esso infatti vale circa 538 miliardi di euro, cifra che corrisponde al 25% del PIL. Tra i vari mercati la viticoltura è sicuramente uno dei più importanti; infatti, l'Italia è il principale produttore di vino al livello mondiale [1].

Una corretta gestione dei vigneti è fondamentale per mantenere questi livelli di produzione senza avere effetti negativi sulla biodiversità e sulla quantità di artropodi che sono necessari al mantenimento di alcuni fondamentali servizi ecosistemici. Ad esempio, uno studio condotto dall'University College di Londra e pubblicato sulla rivista scientifica Nature ha messo in evidenza come l'uso intensivo dei terreni causa una notevole perdita del numero di famiglie di artropodi presenti [2]. Questa ricerca ha dimostrato, inoltre, come questa perdita si ripercuote sulla qualità dell'ambiente in quanto gli artropodi svolgono numerosi compiti per il mantenimento dell'equilibrio ambientale come l'impollinazione e la degradazione di materiale organico nell'ambiente, oltre a ricoprire un ruolo importante nella catena alimentare [3].

1.1 Agricoltura convenzionale e biologica

L'agricoltura convenzionale è una tecnica agricola che ha come scopo principale quello di avere la maggiore resa possibile sfruttando specie più produttive ed utilizzando maggiormente prodotti fitosanitari (erbicidi, insetticidi, fungicidi) e concimi. Questi ultimi possono essere anche di origine non naturale e, se assunti in dosi eccessive, possono causare diversi problemi di salute all'uomo e ad altri organismi non-target. L'eccessivo utilizzo potrebbe portare anche alla formazione di specie resistenti a questi prodotti ed a una riduzione della fertilità del suolo a causa dell'elevata produttività. Il principale metodo alternativo all'agricoltura convenzionale è l'agricoltura biologica [4].

L'agricoltura biologica è un metodo di produzione agricola che ha come obiettivo quello di avere il minor impatto ambientale possibile sfruttando sostanze e processi naturali. Tra i principali fondamenti di questa tecnica ci sono:

- Il miglioramento dell'utilizzo delle risorse come acqua ed energia;
- L'aumento della fertilità del suolo;
- La conservazione della biodiversità della flora e della fauna;
- Il mantenimento degli equilibri locali;
- Il mantenimento della qualità dell'acqua.

Essa si basa sul rispetto della fauna locale e sfrutta le funzioni ecosistemiche da essa offerta, come il controllo biologico, mantenendo siepi o margini erbosi e/o non trattando determinate aree.

Il controllo del rispetto di queste norme da speciali organi nazionali che seguono le direttive europee. Queste sono in continuo aggiornamento e permettono di avere maggiore chiarezza sul sistema biologico ai consumatori e maggiore semplificazione del lavoro agli operatori. L'ultimo aggiornamento della regolazione è entrato in vigore il 1° gennaio 2022 ed i principali punti riguardavano:

- Un maggiore sistema di controllo
- Una semplificazione al passaggio dall'agricoltura convenzionale a quella biologica
- Nuove norme sui prodotti biologici importati [5].

1.2. Carabidi

I carabidi sono una famiglia dell'ordine dei coleotteri. Essi comprendono oltre 40000 specie a livello mondiale (circa 1300 specie in Italia). Questi insetti sono caratterizzati da una lunghezza che varia da poco meno di un centimetro a qualche centimetro. Vivono principalmente in luoghi con climi temperati ed hanno una forma generalmente ovale-slanciata, con il protorace più stretto delle elitre, capo ben visibile, antenne filiformi, mandibole robuste e zampe lunghe e agili. Il colore è di solito rossiccio, bruno scuro, nero, anche se alcune specie, come ad esempio *Ophonus azureus* sono caratterizzate da colorazioni metalliche, verdi, porpora o bluastre. L'alimentazione dei carabidi è molto variabile, alcune specie sono fitofaghe, altre carnivore o vegetale. Le specie zoofaghe svolgono un ruolo importante nel campo coltivato, predando molte specie di fitofagi. Oltretutto i carabidi sono degli ottimi bioindicatori per la qualità dell'ambiente agrario e forestale, difatti si è dimostrato come una degradazione del territorio causa delle variazioni sulle specie a basso potere di dispersione. Il dimorfismo sessuale non è molto significativo, la grandezza in base al sesso varia da specie a specie. Nella maggioranza dei carabidi le larve compiono tre mute prima di arrivare allo

stadio di pupe; tali pupe crescono all'interno del terreno o nei pezzi di legno marcescenti nel giro di qualche settimana [6] [7].

1.2.1.Carabidi come bioindicatori

Le specie indicatrici sono definite come organismi che, attraverso la loro presenza, riesco a dare informazioni sulla qualità di un determinato ambiente. Le caratteristiche biologiche principali per la valutazione dell'ambiente sono:

- La fenologia: ossia la conoscenza dell'andamento stagionale di un determinato ambiente. Il numero degli individui dipende molto dalle caratteristiche ambientali come precipitazioni e temperature medie;
- I ritmi riproduttivi: ossia il periodo in cui si riproducono. Le varie specie sono interessate in maniera diversa in base al loro periodo di riproduzione;
- La scelta alimentare: è una caratteristica biologica che indica i vari tipi di alimentazione. Un'assenza di specie con un'alimentazione specifica potrebbe indicare un qualche problema ambientale;
- Potere di dispersione: ossia la capacità di spostarsi nei vari ambienti. Questo dipende dalla capacità di volare della singola specie
- La diversità di specie: ossia il numero di diverse specie in un ambiente. Questa caratteristica però non è una delle migliori da prendere in considerazione poiché la presenza di un'alta biodiversità può non corrispondere con la presenza di specie rare.

I carabidi possiedono tutte queste peculiarità e per questo sono definiti come ottimi bioindicatori, anche se non sono perfetti. Infatti, i loro principali difetti sono la stagionalità, la distribuzione e l'alto numero di specie generaliste [8].

1.2.2.Carabidi come strumento per il controllo degli insetti dannosi

Alcune specie di carabidi, essendo polifagi, sono utili per il controllo degli infestanti. La loro utilità è nota negli stabilimenti biologici dove si tende ad utilizzare la minor quantità di prodotti fitosanitari possibili. Grazie a queste caratteristiche alimentari sono stati ampiamente studiati in passato soprattutto come mezzo per il controllo degli afidi ma ci sono dati che indicano la loro utilità come predatori di larve di coleotteri infestanti. I carabidi inoltre possono essere utilizzati potenzialmente come agenti di controllo biologico delle erbacce poiché alcune specie sono fitofaghe (principalmente specie del genere *Harpalus* e *Amara*). Tutti gli esperimenti riguardanti l'alimentazione dei carabidi sono stati effettuati in laboratorio con assenza di alternative alimentari quindi in campo la loro efficienza di predazione sarà minore [9].

1.2.3.Effetti delle attività agricole convenzionali sui carabidi

I carabidi sono specie che solitamente si trovano in abbondanza nei campi arati ma la loro presenza è influenzata dall'agricoltura intensiva. Infatti, essi sono sensibili ai trattamenti con pesticidi sia direttamente che indirettamente. Gli insetticidi sono le sostanze che hanno maggiore effetto su di essi ma l'efficacia di tali prodotti varia da specie a specie in base al singolo ciclo biologico ed al tipo di prodotto utilizzato. Per questo motivo è consigliato un utilizzo di tali sostanze in quantità minore rispetto a quella raccomandata per assicurarne la sopravvivenza. Erbicidi e fungicidi non hanno un effetto diretto su di essi ma possono avere conseguenze sulle piante di cui si cibano. Invece l'utilizzo di fertilizzanti, soprattutto se di origine naturale, ha un effetto positivo sulle popolazioni di carabidi poiché aumentano la copertura vegetale [8].

2. Specie di Carabidi più comuni nei Colli Veneti

2.1. *Pterostichus melas* (Creutzer, 1799)

Questa specie presenta medio-grandi dimensioni (14-18 mm di lunghezza); di colore nero lucido con palpi rosso bruni; presenta protorace più largo che lungo. Le elitre sono ovali, convesse e fortemente striate, inoltre la seconda stria presenta due punti.

Sono comuni in una varietà di habitat aperti, compresi giardini e seminativi. La sua presenza è limitata alle zone più asciutte.

È un predatore significativo nelle zone a seminativi [10].



Figura 1: esemplare di *Pterostichus melas*

2.2. *Harpalus dimidiatus* (P. Rossi, 1790)

Questa specie ha medie dimensioni (10 –14 mm di lunghezza). Di colore nero, il protorace può essere verde, blu, violetto o con riflessi bluastri. L'estremità dei palpi labiali ed il primo antennero sono di color ruggine, le zampe sono di colore bruno o nero. Raramente presenta antenne, palpi e zampe interamente giallo-rossicci. Possiede il protorace in larghezza uguale o maggiore delle elitre, arrotondato agli angoli posteriori e densamente punteggiato su tutta la base. Le elitre sono larghe e striate; la quinta stria presenta da 2 a 4 punti, la settima da 5 a 9. Comune e tipica dei seminativi e in diverse condizioni di terreno [10].



Figura 2: esemplare di *Harpalus dimidiatus*

2.3. *Brachinus sclopeta* (Fabricius, 1792)

Specie di medio piccole dimensioni (5-7 mm di lunghezza). Presenta una macchia di colore arancio o giallo rossiccia lungo la sutura elitratale fino ad un terzo circa della lunghezza. Le elitre sono di colore blu o verdognolo con interstrie appena accennate. Il capo, il protorace, le zampe e le antenne sono di colore arancio o rossastro così come la parte inferiore del corpo. Questa specie si ritrova facilmente nelle coltivazioni, nei prati sotto a pietre e in mezzo a detriti. Si rinviene soprattutto in primavera e in autunno [10].



Figura 3: esemplare di *Brachinus sclopeta*

2.4. *Brachinus crepitans* (Linnaeus, 1758)

Specie di medio piccole dimensioni (6,5-9,5 mm di lunghezza) questa specie ha addome completamente nero, capo e protorace rossi o arancio così come gli arti e le antenne. Il terzo o quarto articolo antennale può essere nero o macchiato di nero. Le elitre sono di colore blu o verdastre, convesse e poco allargate all'indietro; presentano strie distinte, una punteggiatura piuttosto forte e regolare e una pubescenza sparsa. Il bordo apicale delle elitre è membranoso formato da setole lunghe e rade.

specie abitante dei terreni coltivati, si rinviene sia su prati che su molte colture erbacee. Frequente sotto sassi o legni e fra i detriti [10].



Figura 4: esemplare di *Brachinus crepitans*

2.5. *Pseudoophonus rufipes* (De Geer, 1774)

Questa specie di medio-grandi dimensioni (10-17 mm) si presenta di colorazione scura con elitre che presentano peli e punteggiate; zampe, antenne e palpi giallo rossicci comune in prati, giardini, terreni coltivati, ma anche nei rifiuti.

Questa specie è polifaga. Può essere fitofago, divorando gli acheni delle fragole, sulle quali può risultare particolarmente dannoso. È tuttavia anche spermofago, potendosi nutrire di semi di frumento e di specie forestali in germinazione. Può inoltre essere zoofago, cibandosi di insetti, molluschi e vermi [10].



Figura 5: esemplare di *Pseudoophonus rufipes*

3. Fasi fenologiche della vite

Le fasi fenologiche sono la sequenza di stati osservabili visivamente della vita di un vegetale (figura 6). Le fasi fenologiche di una pianta sono: il pianto, il germogliamento, la vegetazione, la fioritura, l'allegagione, l'invaiaitura, la maturazione e il riposo invernale. Di nostro interesse sono:

- La fioritura: Avviene tra il mese di maggio e giugno ed è il periodo in cui avviene l'apertura del fiore. Le trappole da noi prese in considerazione sono state piazzate il 10.05.22 e prelevate il 24.05.22
- L'allegagione: Avviene subito dopo la fioritura ed è il periodo dove nella vite si formano gli acini d'uva nei fiori impollinati, mentre i fiori non impollinati cadono. Le trappole da noi prese in considerazione sono state piazzate il 17.06.22 e prelevate il 1.07.22
- L'invaiaitura: È quel periodo in cui avviene la maturazione dell'uva, gli acini cambiano colore e aumenta il contenuto zuccherino della polpa e l'acido tartarico, mentre diminuisce la quantità di acido malico. Solitamente avviene tra agosto e settembre. Le trappole da noi prese in considerazione sono state piazzate il 27.07.22 e prelevate il 10.08.22 [11].

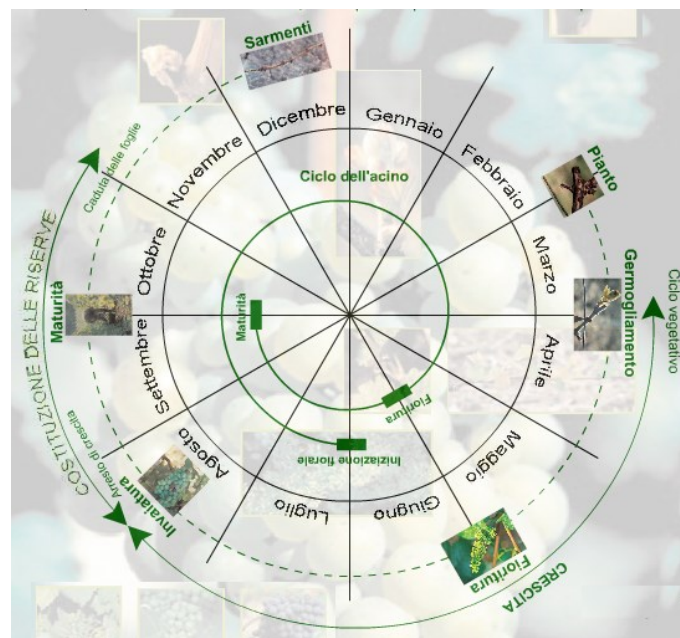


Figura 6: fasi fenologiche della vite

4. Scopo della tesi

Questa tesi ha l'obiettivo di valutare le differenze nella quantità e biodiversità delle specie di carabidi in vigneti gestiti in modo convenzionale e in modo biologico. Questo è stato realizzato grazie a campionamenti in due coppie di vigneti, biologici e convenzionali. Queste coppie si trovano presso i Colli Berici (VI) ed i Colli Euganei (PD), distanti circa 5 km in linea d'aria. Sono state utilizzate le pitfall traps per la cattura di artropodi predatori (Carabidae, Araneae, Opiliones e Staphylinidae). Il processo è stato eseguito nelle tre fasi fenologiche della vite ossia: fioritura, allegagione e invaiaitura

Questa analisi è importante per capire se i diversi tipi di agricoltura portano differenze alla fauna degli artropodi così da sviluppare tecniche di produzione di gestione agricole maggiormente a favore della biodiversità

Lo studio fa parte ad un progetto nazionale più ampio, il Climvit, nato all'interno della Sezione di Entomologia Agraria (SEA) della Società Entomologica Italiana (SEI). L'obiettivo è la realizzazione di una rete di monitoraggio dei servizi ecosistemici forniti dai diversi artropodi all'interno dei vigneti.

5. Metodi e Materiali

5.1. Localizzazione dei siti di campionamento

I campioni sono stati raccolti in Veneto in un totale di 8 vigneti: 4 a conduzione biologica e 4 a conduzione convenzionale integrata. In particolare, i vigneti selezionati si trovavano presso i Colli Berici e presso i Colli Euganei. I campioni raccolti presso i Colli Berici (VI) sono stati raccolti tra i paesi di Villaga e Lonigo (figura 7). Sono state prese in considerazione due coppie di vigneti, entrambe le coppie avevano un vigneto che svolgeva attività di tipo biologico ed un altro che svolgeva attività convenzionali. Ogni campione è stato nominato con un codice indicativo (Bio1, Bio2, Con1, Con2) dove viene indicato il tipo di agricoltura e la posizione delle trappole:

- Bio1 (45°23'19.5"N 11°31'01.1"E): situato nella frazione di Toara (Comune di Villaga, VI)
- Bio2 (45°23'19.9"N 11°25'43.8"E): situato nei pressi di Lonigo (VI)
- Con1 (45°22'57.6"N 11°31'53.1"E): situato nella frazione di Belvedere (Comune di Villaga, VI)
- Con2 (45°23'12.8"N 11°26'35.6"E): situato nei pressi di Lonigo (VI)

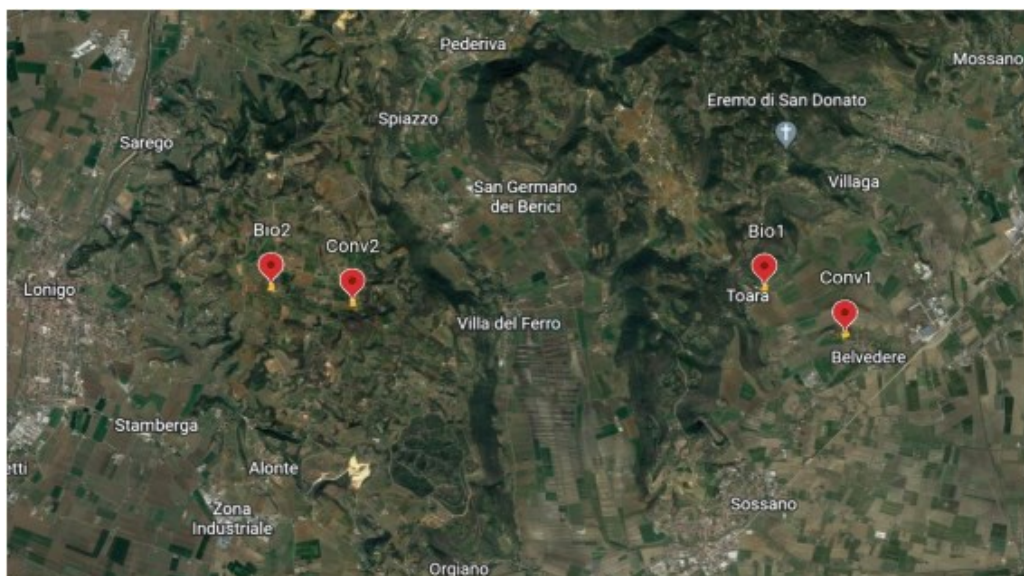


figura 7: immagine della posizione delle trappole nei vigneti presso i ; foto presa da Google Earth

I Colli Berici sono un gruppo di rilievi formati prevalentemente da rocce carbonatiche situati a sud di Vicenza. Queste formazioni geologiche fanno parte della zona geografica subalpina, essi si estendono dalla zona prealpina fino alla zona pianeggiante. Il clima, quindi, coincide con quello dell'area padana ossia con caratteristiche di tipo temperato subcontinentale e di tipo marittimo [12].

Per quanto riguarda i campioni raccolti presso i Colli Euganei (PD) questi sono stati raccolti tra i paesi di Cinto Euganeo (PD) e Arquà Petrarca (PD) (figura 8). Anche qui abbiamo preso in considerazione due coppie di vigneti, di ogni coppia sempre uno che svolge attività di tipo biologico e l'altro di tipo convenzionale. Come nel caso precedente ogni campione è stato nominato con un codice indicativo (Bio1, Bio2, Con1, Con2) dove viene indicato il tipo di agricoltura e la posizione delle trappole:

- Bio1 (45°18'06"N 11°41'46"E): situato presso il comune di Cinto Euganeo (PD)
- Bio2 (45°14'58"N 11°42'17"E): situato presso il comune di Baone (PD)
- Con1 (45°18'07"N 11°41'30"E): situato presso il comune di Cinto Euganeo (PD)
- Con2 (45°14'35"N 11°42'11"E): situato presso il comune di Baone (PD)



Figura 8: immagine della posizione delle trappole nei vigneti; foto presa da Google Earth

I Colli Euganei sono una serie di colline di origine vulcanica presenti nella pianura veneta, a sud-ovest di Padova. Tali colli si estendono per un'area di circa 20'000 ha e grazie all'istituzione Parco regionale dei Colli Euganei (L.R.10.10.1989 n.38) l'intera zona è considerata come un'area naturale protetta. Il clima risulta abbastanza variabile a causa delle numerose vallate ed i rilievi discontinui ma generalmente le temperature sono miti in estate e poco rigide durante l'inverno. Inoltre, questi colli sono ricoperti da un gran numero di boschi e prative che aiutano a mantenere una buona biodiversità di flora e fauna [13].

5.2. Tecniche di rilievo

Per raccogliere i campioni di carabidi sono state utilizzate le trappole a caduta chiamate anche "pitfall traps"

Queste trappole sono state posizionate in area distante almeno di 20 metri dai confini del vigneto il cui interno deve contenere almeno tre filari di circa 30m di lunghezza (figura 9).

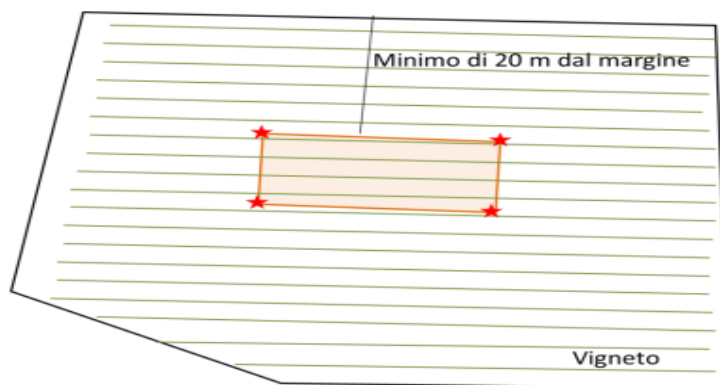


Figura 9: area del campionamento

Le trappole a caduta (figura 10), sono una tipologia di trappole sviluppata per la cattura degli artropodi che si muovono sulla superficie del terreno. Sono formate da due bicchieri di polipropilene da circa 400 ml inseriti uno all'interno dell'altro per migliorare la resistenza della trappola. Per posizionare bisogna scavare un buco in prossimità della sottofila del vigneto. La buca deve essere abbastanza grande da arrivare fino all'imboccatura del bicchiere in modo che sia al livello del terreno. In seguito, si deve versare nel bicchiere una soluzione contenente 150 ml di glicole propilenico diluito in acqua al 75%. È consigliato installare una protezione di plastica per impedire l'accumulo di pioggia o detriti. La copertura va fatta bloccando un piatto di plastica con 4 chiodi lunghi circa 10 cm. Bisogna comunque lasciare uno spazio di 3-5 cm dal piatto al terreno per permettere la caduta degli artropodi. Di queste trappole ne sono state inserite tre in tre filari adiacenti per due settimane. In seguito, i campioni raccolti sono stati messi in delle provette contenenti una soluzione 70% di alcol etilico per mantenerli riconoscibili. Nelle provette è stato scritto un foglietto in matita con il codice di identificazione del vigneto e della fase fenologica.



Figura 10: un esempio di trappola pitfall per gli artropodi

6. Analisi in laboratorio

In laboratorio abbiamo smistato i vari artropodi catturati nelle varie famiglie (Carabidae, Araneae, Opiliones e Staphylinidae) mettendoli in diverse provette con una soluzione di alcol etilico al 70% fino a coprire tutti gli artropodi. (figura 11)

Una volta divisi i vari artropodi per famiglie è stata eseguita una prima divisione meno accurata a morfospécie. Per effettuare questa analisi inizialmente si sono divisi i vari esemplari in gruppi morfologicamente simili ad occhio in base a caratteri come la forma, il colore e le dimensioni. Successivamente si sono osservate varie caratteristiche con l'ausilio dello stereomicroscopio come la forma e dimensione delle antenne, la forma del pronoto e la tipologia di mandibola. In seguito, si è passati all'identificazione delle varie specie con l'utilizzo dello stereomicroscopio e utilizzando le varie chiavi dicotomiche [14].



Figura 11: Foto dei campioni in laboratorio

7.RISULTATI

Analizzando i vari campioni si sono trovati seguenti dati:

Sito	Fase Fenologica	Numero specie	N° tot individui
unipd_marini_bio1	Fioritura	0	0
unipd_marini_bio2	Fioritura	1	2
unipd_marini_con1	Fioritura	14	215
unipd_marini_con2	Fioritura	6	27
unipd_marini_bio1	Invaiaitura	10	99
unipd_marini_bio2	Invaiaitura	4	5
unipd_marini_con1	Invaiaitura	7	116
unipd_marini_con2	Invaiaitura	5	10
unipd_marini_bio1	Allegagione	1	4
unipd_marini_bio2	Allegagione	1	1
unipd_marini_con1	Allegagione	4	22
unipd_marini_con2	Allegagione	3	15
unipd_mazzon_bio1	Fioritura	0	0
unipd_mazzon_bio2	Fioritura	2	2
unipd_mazzon_con1	Fioritura	1	1
unipd_mazzon_con2	Fioritura	4	51
unipd_mazzon_bio1	Invaiaitura	1	2
unipd_mazzon_bio2	Invaiaitura	0	0
unipd_mazzon_con1	Invaiaitura	1	4
unipd_mazzon_con2	Invaiaitura	2	17
unipd_mazzon_bio1	Allegagione	0	0
unipd_mazzon_bio2	Allegagione	0	0
unipd_mazzon_con1	Allegagione	0	0
unipd_mazzon_con2	Allegagione	3	75

Tabella 1: Numero di specie e numero di individui divisi per locazione, fase fenologica e tipo di attività

7.1. Relazione numero di specie e numero di individui durante le fasi fenologiche

Dai dati ottenuti si sono costruiti 4 istogrammi (Grafico 1, Grafico 2, Grafico 3, Grafico 4). In questi grafici sono rappresentati il numero di specie e il numero di individui per vigneto a seconda della fase fenologica. I grafici 1 e 2 si basano sui dati dei vigneti raccolti nei Colli Euganei mentre i grafici 3 e 4 sui dati raccolti presso i Colli Berici

Dal grafico 1 si può vedere come durante il periodo della fioritura, in particolare nel vigneto Con1, ci sia una maggiore diversità di specie nei vigneti convenzionali. Questa tendenza è rispettata anche durante l'allegagione mentre durante l'invaiaitura risulta più equilibrata, con una maggiore numero di specie nel vigneto Bio1.

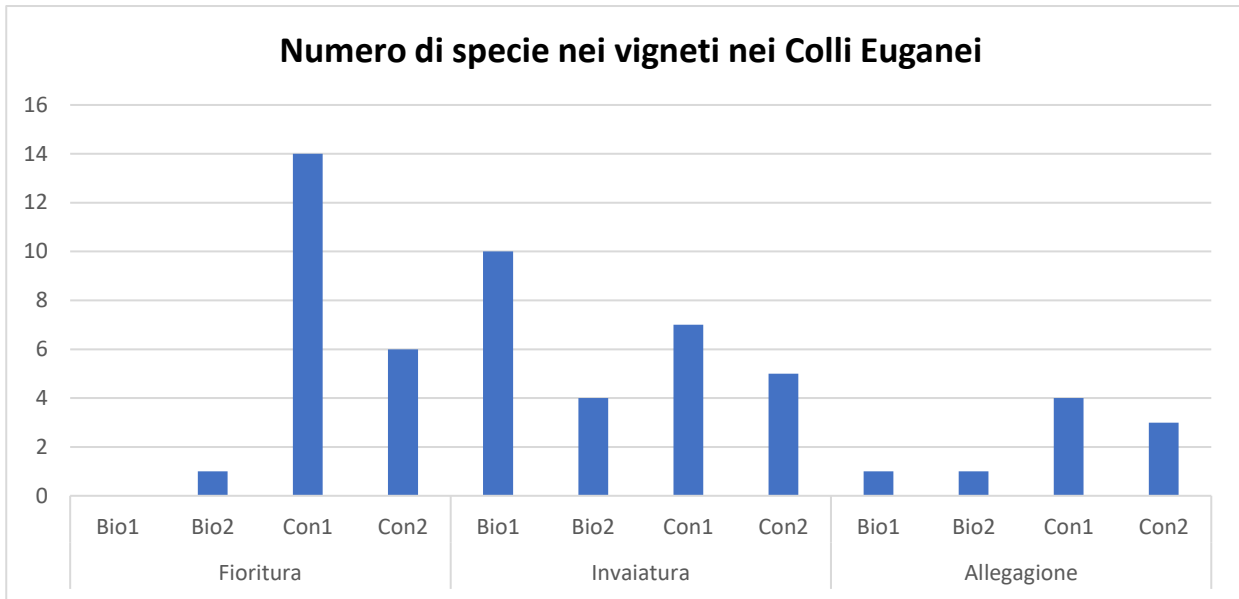


Grafico 1: Istogramma che rappresenta il numero di specie di carabidi trovati per fase fenologica e vigneto nei Colli Euganei

Tali dati sono supportati anche dal numero di individui come si può osservare dal Grafico 2. Durante il periodo della fioritura si ha il maggior numero di esemplari catturati sempre nel vigneto Con1. Durante l'invaiaura si hanno dei risultati abbastanza simili mentre durante l'allegagione i sono catturati meno esemplari.

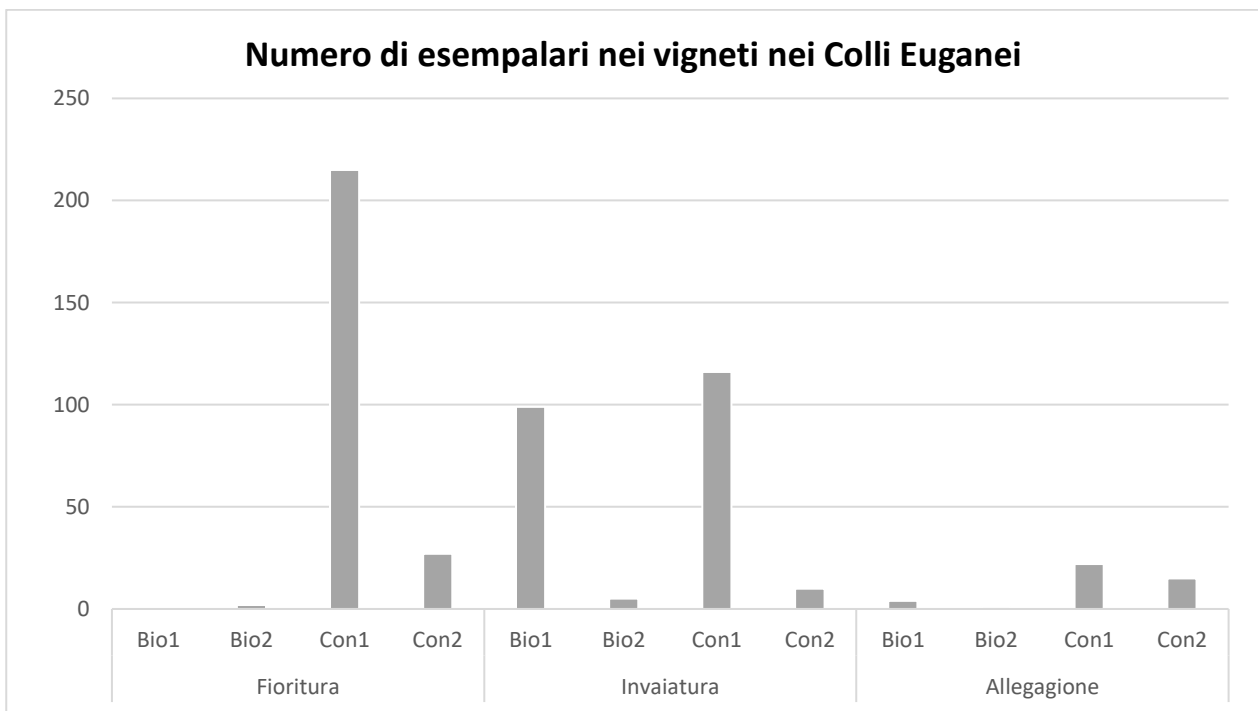


Grafico 2: Istogramma che rappresenta il numero di carabidi trovati per fase fenologica e vigneto nei Colli Euganei

In questi vigneti si sono trovati un numero ridotto di specie come si può vedere dal Grafico 3. Si può osservare come la maggioranza di specie sia stata trovata durante la fioritura. Rimane prevalente la presenza di specie nei vigneti convenzionali, in particolare nel Con2.

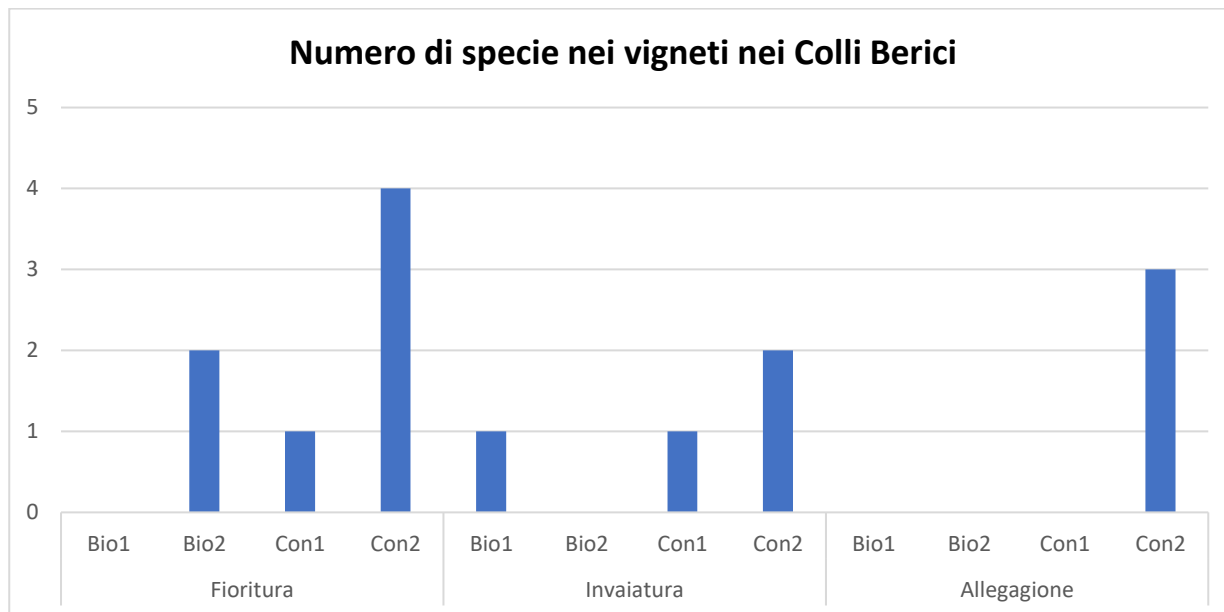


Grafico 3: Istogramma che rappresenta il numero di specie di carabidi trovati per fase fenologica e vigneto nei Colli Berici

Il numero di individui è diverso da quello che si aspettava. Infatti, si sono trovate un maggior numero di individui durante il periodo dell'allegagione; la maggioranza di questi erano *Pterostichus melas* (73 su 75). In generale il numero di carabidi trovato è minore rispetto ai vigneti presso i Colli Euganei

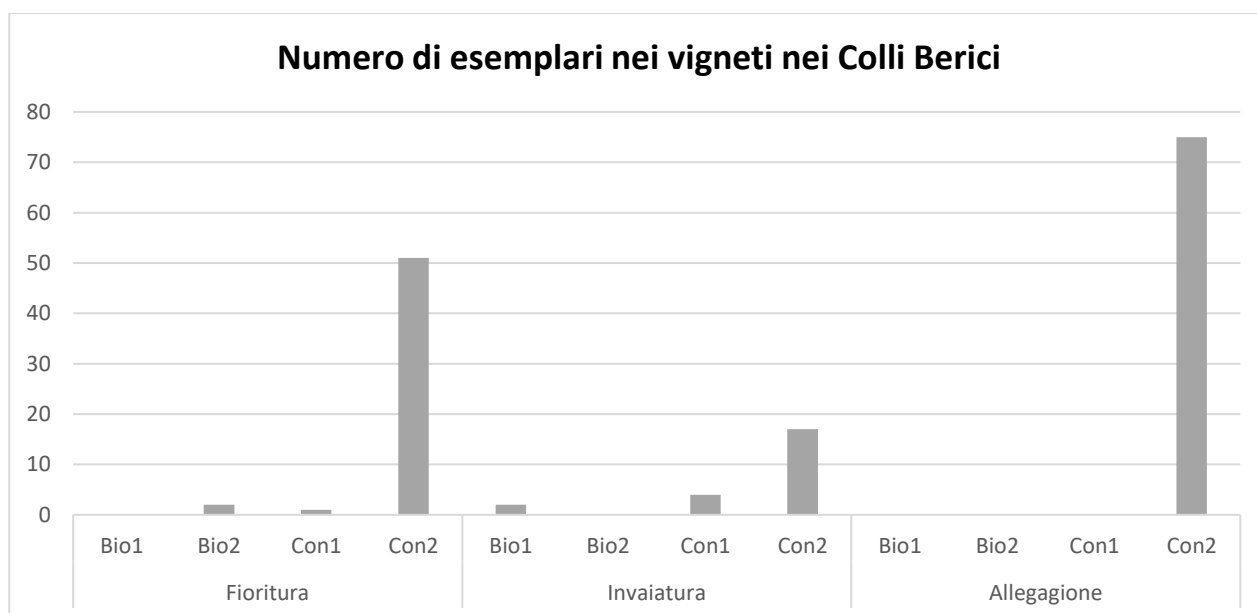


Grafico 4: Istogramma che rappresenta il numero di carabidi trovati per fase fenologica e vigneto nei Colli Berici

7.2. Abbondanza media per fase fenologica

I due grafici successivi (Grafico 5, Grafico 6) rappresentano abbondanza totale media di specie ed individui nei vari vigneti per fase fenologica

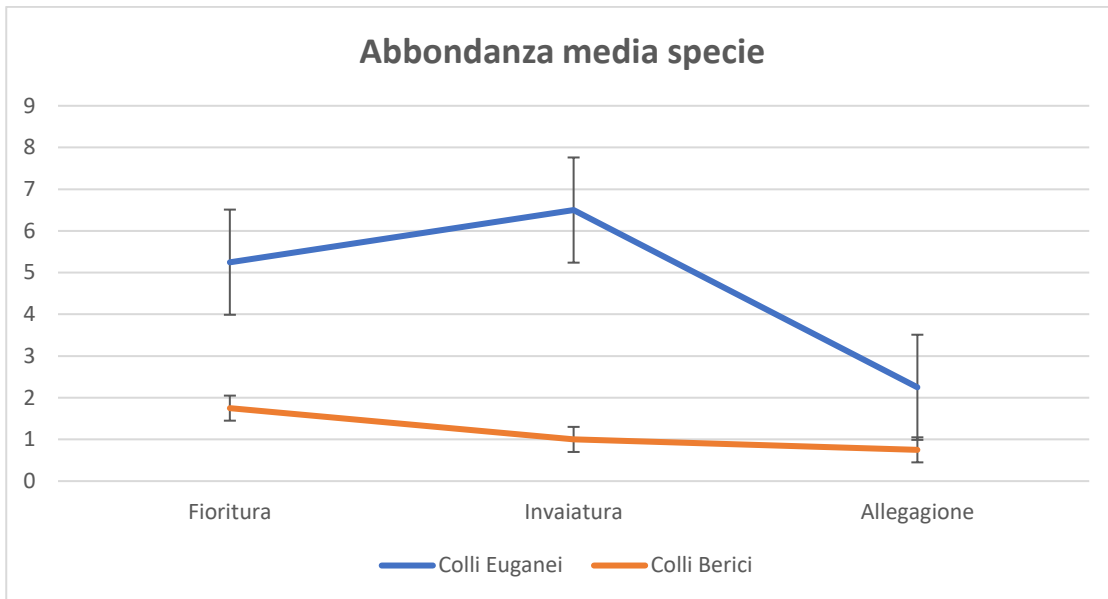


Grafico 5: Rappresentazione media delle varie specie nelle diverse fasi fenologiche

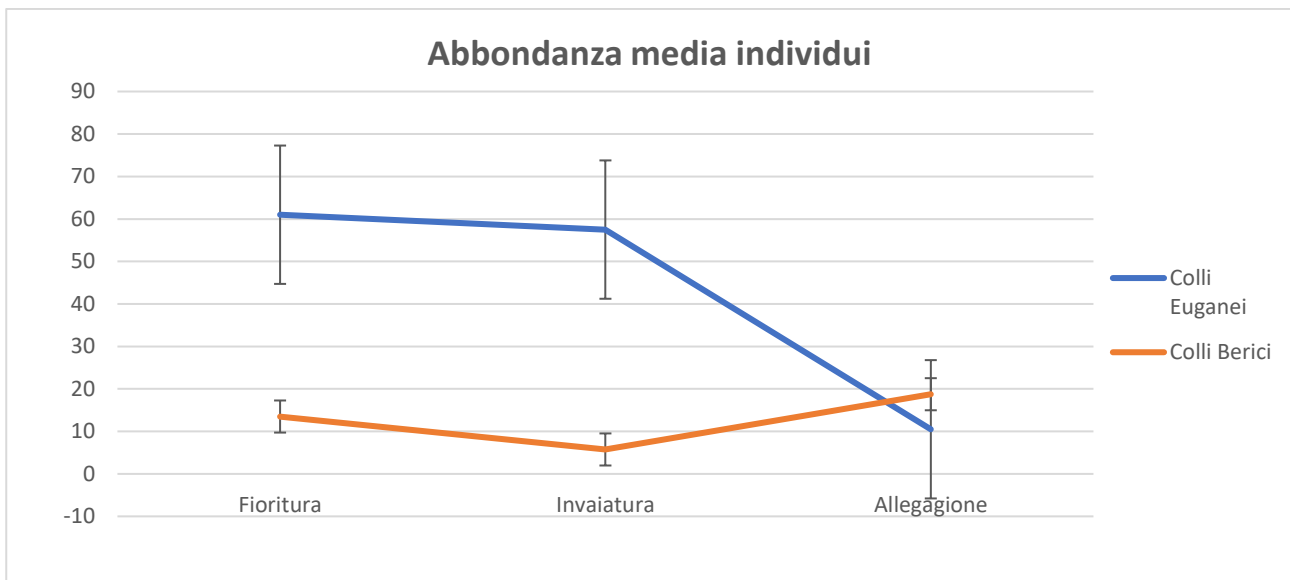


Grafico 6: Rappresentazione dell'abbondanza media totale nelle varie fasi fenologiche

7.3. Relazione tra tipo di agricoltura e carabidi

Per vedere osservare l'effetto del tipo di agricoltura e sulla popolazione di carabidi si sono stilati degli istogrammi (Grafico 7; Grafico 8) dove si mette in relazione numero di specie e numero di esemplari per tipologia di lavorazione. I questi grafici si sono uniti i dati provenienti dai diversi vigneti.

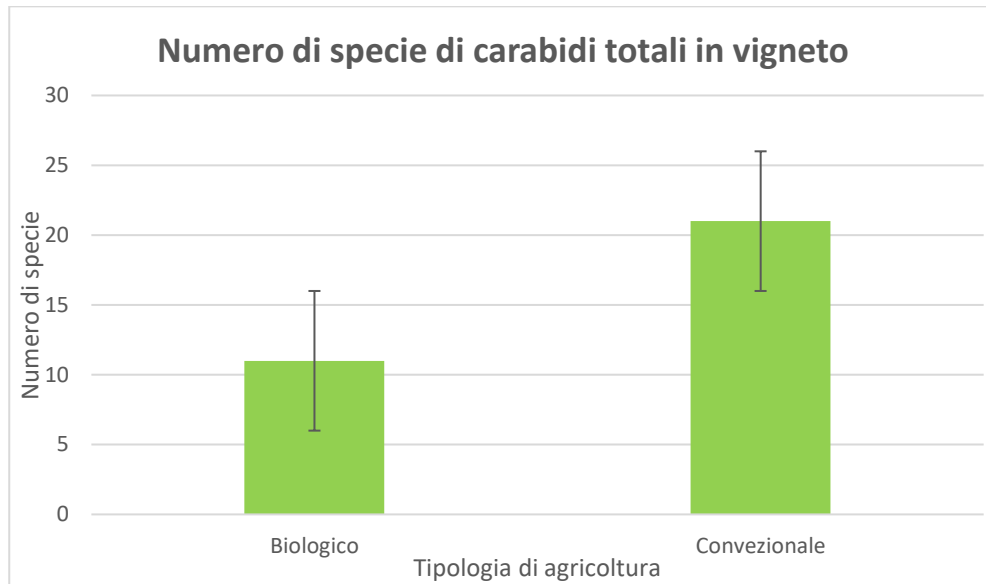


Grafico 7: grafico rappresentante la relazione tra tipologia di agricoltura ed il numero di specie

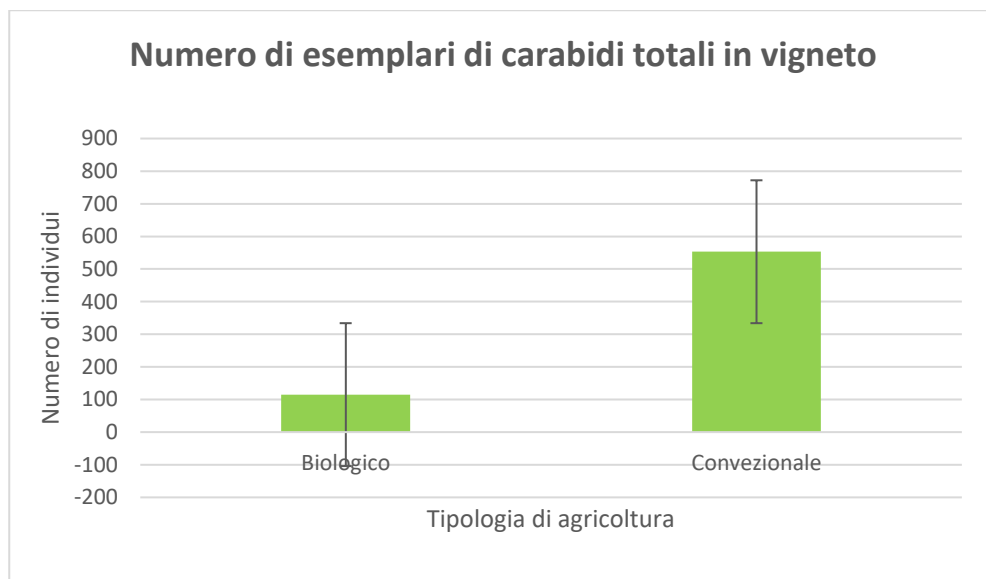


Grafico 8: grafico rappresentante la relazione tra tipologia di agricoltura e numero di individui

Possiamo notare una grande dominanza sia di numero di specie che di individui nell'agricoltura di tipo convenzionale rispetto a quella biologica.

8. Discussione

Studiando i risultati possiamo notare che sia la diversità di specie e sia il numero di individui di carabidi sono maggiori nei vigneti che applicano un tipo di agricoltura convenzionale, come è osservabile dai grafici 7 e 8. I risultati sono diversi da quelli attesi; infatti, una delle caratteristiche dell'agricoltura biologica dovrebbe essere il mantenimento della biodiversità delle specie. Questi dati sono fortemente influenzati dai vigneti presso i Colli Euganei, in particolare dal vigneto denominato Con1. Questo vigneto è circondato da un'ampia di area forestale, maggiore rispetto agli altri vigneti presi in considerazione. Potrebbe essere stato l'ambiente boschivo e naturale a favorire l'abbondanza dei carabidi. Generalmente un'attività agricola inserita in un ambiente naturale favorisce l'insediamento di artropodi (Daniel Paredes et al. 2021) [15].

Per quanto riguarda il vigneto presso i Colli Berici invece si ha generalmente un minor numero di dati come osservabile dai grafici 3 e 4, questo a probabilmente a causa della minore grandezza degli appezzamenti (< 1 ha). Anche in questo caso il vigneto con più esemplari è uno convenzionale (in questo caso è il Con2). Per quanto riguarda i dati ottenuti dal vigneto Conv2, si può associare un valore di abbondanza così elevato al fatto che i prodotti fitosanitari impiegati possono essere risultati inefficaci nei confronti dei carabidi e che una diminuzione di popolazione dovuta all'utilizzo di questi prodotti può essere rapidamente compensata con la naturale reintroduzione di esemplari dagli ambienti limitrofi.

Il termine convenzionale è spesso associato con quello intensivo eppure, c'è una grande variabilità nella gestione convenzionale. Ad esempio, di solito in aziende di piccole dimensioni si tende ad utilizzare quantità minori di prodotti fitosanitari. Infatti, anche se un'azienda non risulta di tipo biologico può utilizzare quantità ridotte di prodotti per favorire la crescita delle piante.

Osservando il numero medio di esemplari per fase fenologica (grafico 6) si denota che il valore della popolazione di carabidi è abbastanza costante durante i vari periodi presi in considerazione tranne durante il periodo dell'allegagione nei vigneti presso i Colli Euganei. Qui si è osservato un minor numero di specie ed esemplari durante il periodo dell'allegagione che può essere attribuito ad un trattamento fitosanitario avvenuto pochi giorni prima del campionamento presso il Con1. La costanza di tali valori è definita dal fatto che il periodo di attività dei carabidi inizia con la primavera e finisce con l'arrivare dell'autunno, quindi, sono presenti in tutte le fasi fenologiche.

9. Conclusione

I dati presentati in questa tesi non sono abbastanza numerosi per fare delle ipotesi generali su quale sia la miglior gestione per il mantenimento degli artropodi, in particolare dei carabidi. Questo a causa del ridotto numero di aziende prese in considerazione e della diversità delle zone di campionamento. Basti pensare come il vigneto Con1 ha influenzato i dati raccolti presso i Colli Euganei. Si può dire inoltre che la biodiversità di un'azienda dipende da altri fattori al di fuori del tipo di gestione agricola come la grandezza degli appezzamenti, la presenza di vaste aree boschive e la presenza di strutture ecologiche quali le siepi. La maggioranza degli studi eseguiti per valutare quale sia il tipo di agricoltura migliore per la gestione degli artropodi portano allo stesso risultato ossia che una gestione biologica favorisce l'insediamento di specie utili. Eppure, come evidenziano questi dati, la gestione convenzionale e quella biologica sono estremamente eterogenee e rispondono a vari fattori, come il clima e il paesaggio.

Anche se molti studi evidenziano i benefici delle pratiche biologiche non solo sulla biodiversità ma anche sulla fertilità del terreno [16], bisogna considerare che non tutte le attività convenzionali sono uguali. Alcune attività possono avere caratteristiche simili a quelle biologiche ma, non rispettandone gli stringenti regolamenti europei, sono considerate comunque convenzionali.

10. Bibliografia

- [1] https://winenews.it/it/il-sistema-agroalimentare-italiano-vale-il-25-del-pil-ed-e-un-pezzo-del-futuro-del-paese_481019/ accesso in rete: 24.07.2022
- [2] <https://www.ucl.ac.uk/news/2022/apr/warming-climate-and-agriculture-halve-insect-populations-some-areas> accesso in rete: 24.07.2023
- [3] <https://scubla.it/gestione-faunistica/a-cosa-servono-gli-insetti/> accesso in rete: 24.07.2023
- [4] Winter S, Bauer T, Strauss P, et al. Effects of vegetation management intensity on biodiversity and ecosystem services in vineyards: A meta-analysis. *J Appl Ecol.* 2018;55:2484–2495.
- [5] https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organics-glance_it#:~:text=L'agricoltura%20biologica%20%C3%A8%20un,conservare%20la%20biodiversit%C3%A0 accesso in rete: 24.07.2023.
- [6] <https://www.accademiaentomologia.it/wp-content/uploads/2020/04/Filogenesi-dei-Carabidi.pdf> accesso in rete: 25.07.2023
- [7] Brandmayr P., Zetto T., Pizzolotto R., (2005). I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità, ISPRA, Roma, 17-60
- [8] <http://dspace.unical.it:8080/jspui/bitstream/10955/237/9/007%20I%20coleotteri%20Carabidi%20negli%20agroecosistemi.pdf> . accesso in rete: 25.07.2023
- [9] https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/fitosanitario/temi/difesa/uso-sostenibile/prodotti-fitosanitari/copy_of_prodotti-fitosanitari/Manuale-basso-impatto/documenti/3-3-carabidi_14_03_24.pdf/@download/file/3.3%20Carabidi_14_03_24.pdf accesso in rete: 25.07.2023
- [10] https://avanzi.unipi.it/wp-content/uploads/2022/07/CIRAA_quaderno_11.pdf accesso in rete: 25.07.2023
- [11] <https://tenimenticiva.com/blog/fasi-fenologiche-della-vite/#:~:text=All'interno%20del%20ciclo%20di,la%20maturazione%2C%20il%20riposo%20invernale>. accesso in rete: 25.07.2023
- [12] <https://www.venetoway.com/it/provincia-di-vicenza/colli-berici/> accesso in rete: 25.07.2023
- [13] <https://www.colliueganei.it/> accesso in rete: 25.07.2023
- [14] Allegro, Magrini, Pavesi 2022 - Tabella determinazione Harpalus italiani - Boll. Soc. Ent. 154.2
- [15] Paredes D., Rosenheim J.A., Chaplin-Kramer R., Winter S. and Karp D.S., (2021). Landscape simplification increases vineyard pest outbreaks and insecticide use. *Ecology Letters*, 24: 73–83
- [16] <https://feder.bio/i-10-motivi-per-cui-il-biologico-salvera-il-pianeta/#:~:text=Le%20aziende%20agricole%20biologiche%20proteggono,vitale%20per%20il%20>

[nostro%20ecosistema.&text=Fornendo%20alimenti%20molto%20ricchi%20dal,tutelano%20la%20salute%20dell'uomo](#). accesso in rete: 25.07.2023