

Attuazione dello studio di fattibilità

L'influenza dei cambiamenti climatici negli areali viticoli della Provincia di Torino: quali opportunità e quali limitazioni.

Relazione conclusiva attività svolte
anno 2021/2022



L'influenza dei cambiamenti climatici negli areali viticoli della Provincia di Torino: quali opportunità e quali limitazioni.

Progetto promosso da



AGRICOLTORI ITALIANI
CIA Agricoltori delle Alpi

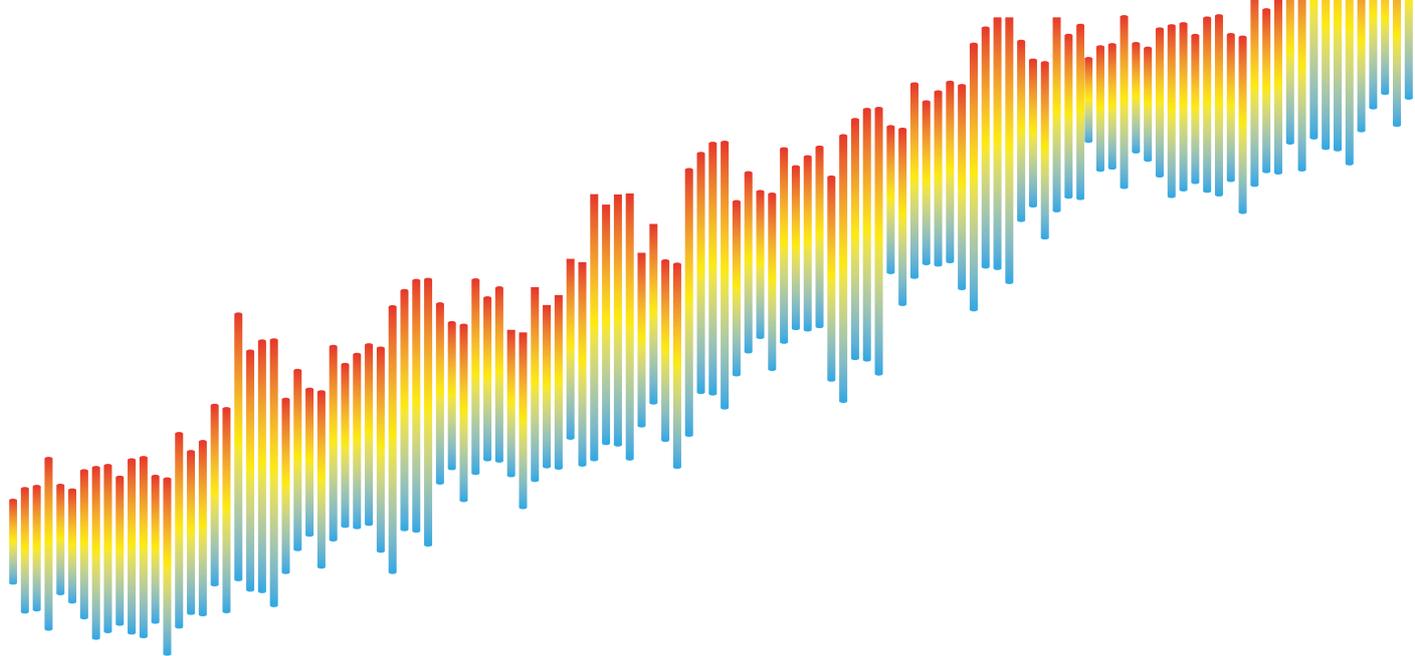
In compartecipazione e con il contributo



CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI TORINO

In collaborazione con





1. Introduzione	9
1.1 Comitato di pilotaggio	11
2. Raccolta, elaborazione dei dati meteo ed analisi cartografica delle anomalie metereologiche	13
2.1 Possibili scenari futuri	18
3. Indagine sulle possibili strategie di mitigazione degli stress termici sulla vite dovuti ai cambiamenti climatici.	21
3.1 Materiali e metodi	21
3.2 Trattamenti	21
3.3 Rilievi	24
3.4. Risultati	24
3.5 Considerazioni conclusive	29
4. Analisi dei campioni di vino quadriennali e quelli ottenuti nelle annate con maggiori anomalie termiche.	21
5. Indagine sul ciclo biologico, la presenza stagionale e la diffusione delle principali specie di insetti ampelofagi.	33
5.1 Introduzione	33
5.2 Materiali e metodi	34
5.3 Risultati	36
5.4 Conclusioni	46
6. Considerazioni tecniche finali	49
7. Incontri ed eventi	51
8. Sostenibilità del progetto e conclusioni generali	55



1. Introduzione

I cambiamenti climatici attualmente in corso interessano in particolar modo l'Europa meridionale e la regione alpina. Studi inerenti gli andamenti stagionali della temperatura dell'aria fatti in 27 aree viticole del mondo hanno accertato un incremento di 1,3 °C nel corso degli ultimi 50 anni. Queste variazioni sono state maggiori in Europa e negli stati occidentali degli USA rispetto all'America Latina (Cile), al Sud Africa e all'Australia. In assoluto le variazioni più evidenti in Europa si sono registrate in Spagna con un incremento di 2,5 °C e nel sud della Francia.

Il Piemonte è al momento investito da una prolungata siccità che lo colloca tra i primi posti tra le regioni più aride d'Europa.

I dati riferiti alla diminuzione delle precipitazioni avutasì negli ultimi quattro anni in tutte le zone viticole del Piemonte, pur non essendo possibile considerarli come parte di una tendenza climatica essendo i dati riferiti a pochi anni, rappresentano però un grave problema contingente per molte aziende viticole. Le produzioni sono calate in alcuni casi anche del 30%, ma, dato più allarmante, la prolungata assenza di acqua ha determinato situazioni di stress per le piante di vite che hanno prodotto meno legno, causando non pochi problemi di potatura, molti nuovi impianti sono morti nel periodo estivo e gli stessi vivaisti hanno riscontrato morie diffuse di barbatelle.

Le situazioni di stress hanno poi selezionato le viti che già erano asintomatiche ma celatamente sofferenti per la presenza di malattie come il mal dell'esca o la flavescenza dorata che sono esplose negli ultimi periodi estivi.

Lo studio avviato nel 2020 e incentrato sulla viticoltura della provincia di Torino, ha evidenziato come gli areali viticoli siano direttamente coinvolti nel cambiamento cli-

Nella pagina accanto: il Lago di Ceresole in inizio primavera 2022.

Località	2019	2020	2021	2022
La Morra (CN)	1026,80	671,80	440,40	490,20
Neive (CN)	747,20	673,80	441,60	417,60
Castelboglione (AT)	720,60	948,00	510,60	464,00
Castelletto Merli (AT)	--	800,40	450,60	465,20
Tortona (AL)	1310,20	819,60	484,80	275,80
Bollengo (TO)	1099,60	1132,60	608,40	640,00
San Giorgio Canavese (TO)	1204,40	1060,00	880,40	545,20
Caluso (TO)	1303,80	927,40	439,60	571,40
Media	926,57	879,2	532,05	483,67

Dati relativi alle precipitazioni avutesi nel periodo 2019-2022 in differenti località viticole del piemonte (dati della rete regionale fielclimate)

matico, con modifiche delle caratteristiche di alcuni vini e con differenti rapporti tra le patologie infeudate a questa coltura. Alla luce dei risultati ottenuti con i lavori svolti nel corso del 2021 e inerenti l'estensione delle indagini alla Val di Susa, la valutazione dei cambiamenti riscontrati nei vini in questi ultimi vent'anni grazie alle migliaia di analisi eseguite dal Laboratorio Chimico della Camera di commercio di Torino e il miglioramento della definizione delle anomalie termiche riscontrate sul territorio con un

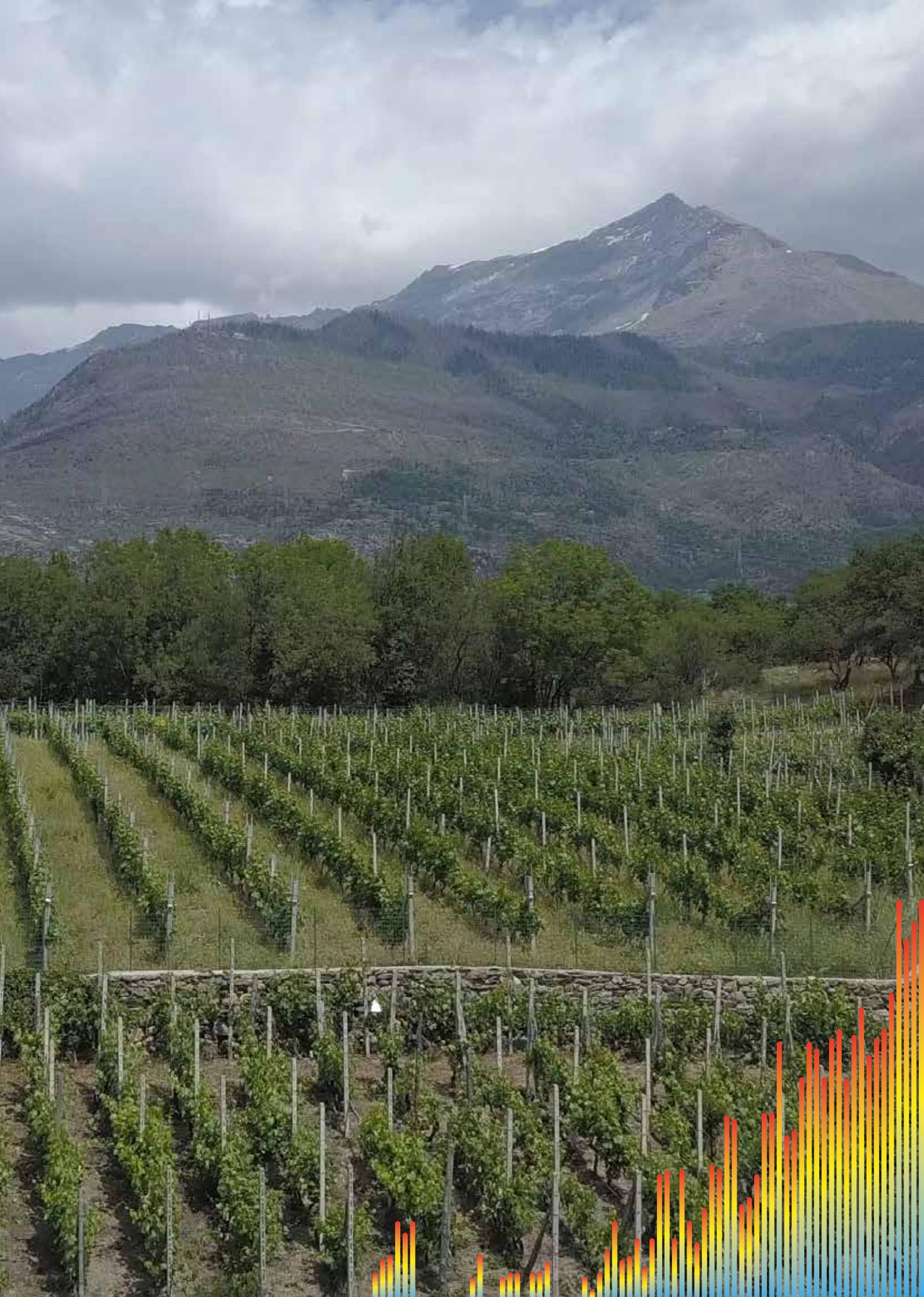
dettaglio superiore (da una definizione a 140 km² a una di 4 km²). Nel corso del 2022, le attività progettuali si sono incentrate principalmente sulle prove di campo svolte per individuare strategie in grado di mitigare le situazioni di stress termico della vite e l'indagine sull'influenza dei cambiamenti climatici sul ciclo biologico delle principali specie di insetti infedati alla vite.

In collaborazione con il laboratorio chimico della Camera di commercio di Torino, si sono poi voluti verificare gli eventuali cambiamenti avuti nelle caratteristiche dei principali vini prodotti nella provincia di Torino, prendendo in esame dei campioni quadriennali e quelli presenti nelle annate con maggiori anomalie termiche.

1.1 Comitato di pilotaggio

Il comitato costituitosi il 31 gennaio del 2020 anche quest'anno ha proseguito la sua attività di coordinamento e monitoraggio delle diverse fasi del progetto. Al comitato hanno partecipato i rappresentanti della Provincia CIA Agricoltori delle Alpi, dott. Forestale Petruzzello Antonello, dott.ssa Massarenti Elena, dott.ssa Barbuio Kezia, i membri del direttivo dell'associazione AIAB, dott. Pinna Massimo e dott. Agrotecnico Viotti Valerio, il rappresentante dell'ARPA dott. Loglisci Nicola.

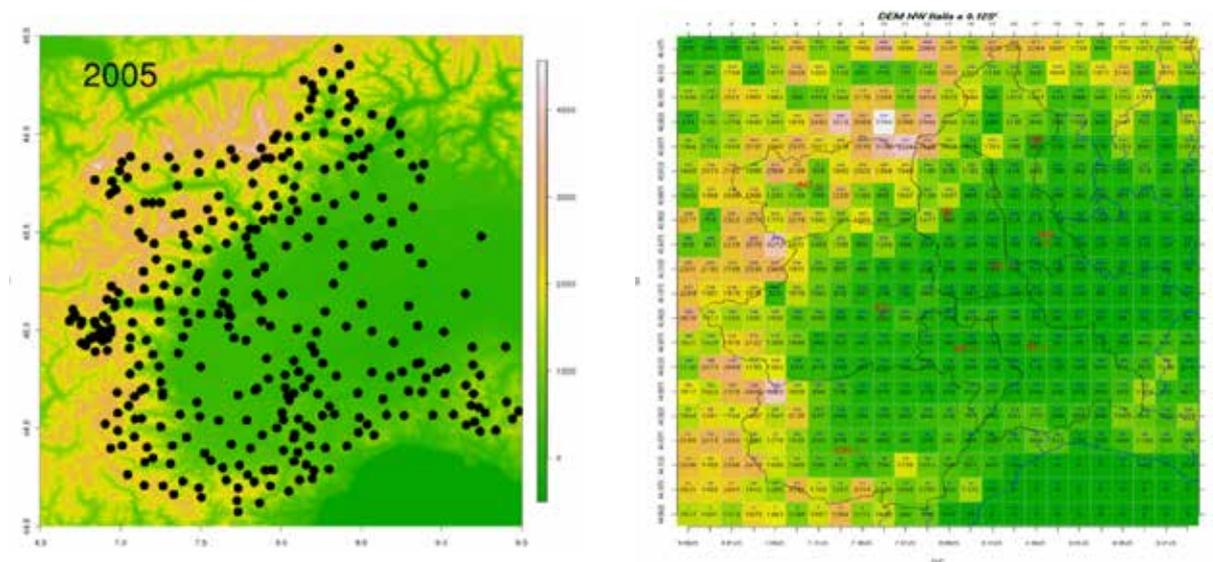
Compito del comitato è stato anche quello di organizzare gli eventi comunicativi sullo stato di avanzamento del progetto svoltisi nel corso di manifestazioni pubbliche come il **Festival del giornalismo enogastronomico** e l'evento **Cambia il clima, cambia il vino?**



2. Raccolta, elaborazione dei dati meteo ed analisi cartografica delle anomalie meteorologiche

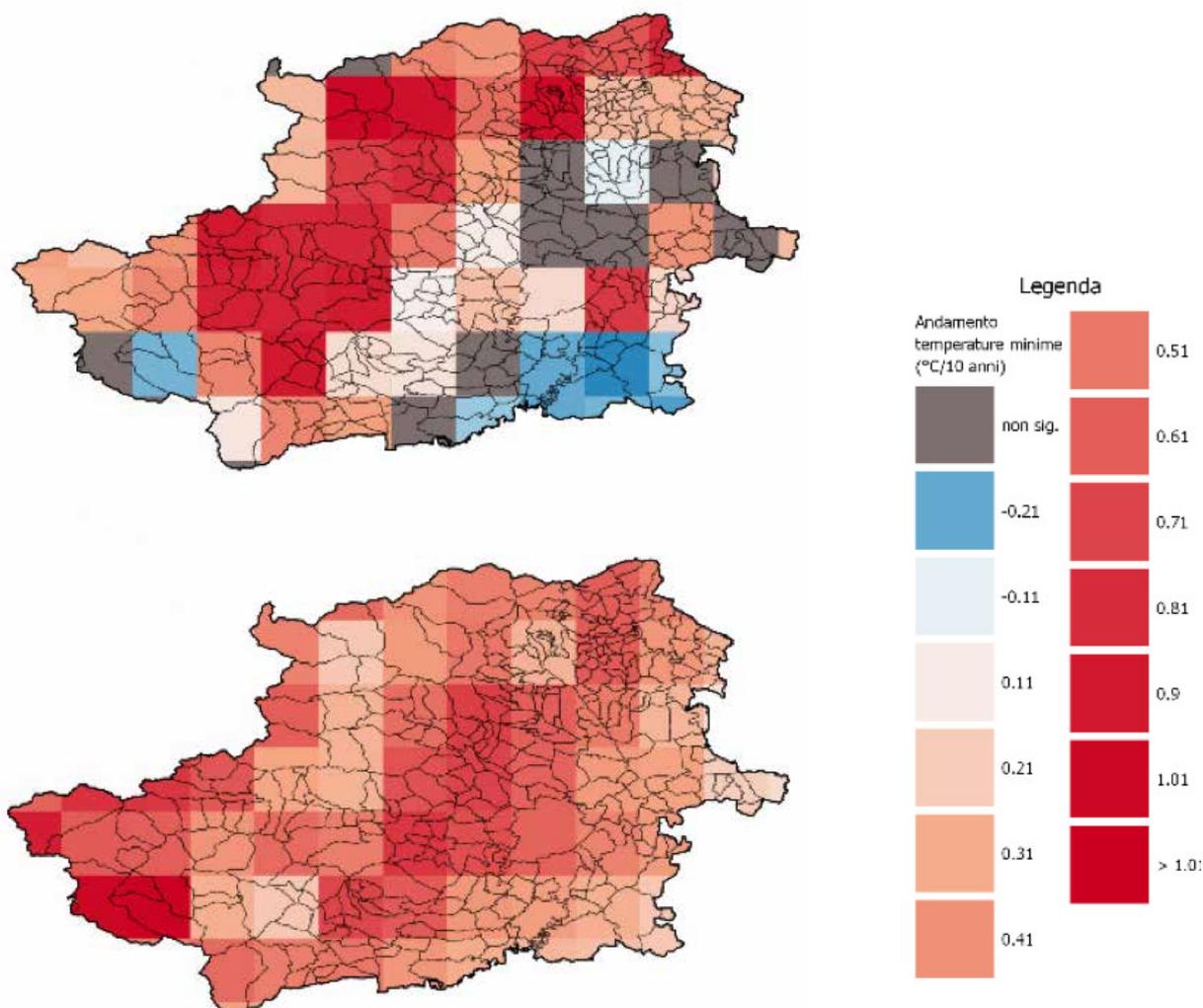
In relazione ai lavori svolti nel 2020 è stata fatta un'analisi statistica dei dati meteo su tutto il territorio della provincia di Torino.

Partendo da una ricca e densa rete di monitoraggio di ARPA Piemonte che copre, in modo omogeneo, tutto il territorio regionale, si è proceduto alla suddetta analisi statistica. Per non creare discontinuità nella raccolta del dato è stato necessario che le lunghe serie storiche non presentassero problematiche; il monitoraggio delle variabili meteorologiche di una singola località può risentire di problematiche tecnico/logistiche che tendono a "sporcare" la serie storica del dato stesso, alterandone la veridicità nelle analisi delle tendenze del clima (es. sostituzione di un sensore o spostamento fisico della stazione di monitoraggio). Per questo motivo è stata effettuata un'analisi del clima su griglia a maglia regolare con una suddivisione del Piemonte in punti griglia equidistanti con una risoluzione spaziale orizzontale di 14 km.



Densità delle stazioni meteorologiche della rete ARPA Piemonte presenti sul territorio regionale al 2005 (a sinistra) e griglia regolare scelta per la ricostruzione dei dati climatologici (a destra)

Attraverso l'utilizzo di una tecnica statistica avanzata denominata *Optimal Interpolation*, su ciascun punto del grigliato così definito, sono state calcolate le serie storiche termo-pluviometriche ricostruendo i dati della rete di monitoraggio di ARPA Piemonte. Sono state così ottenuti dei trend delle temperature minime e massime sul territorio della provincia di Torino. Le tendenze di tali variabili meteorologiche sono state calcolate dapprima sull'intero periodo climatico 1958-2018, ed in seguito sul periodo più recente 1989-2018.



Tendenza delle temperature minime (in alto) e massime (in basso) ricostruite sul grigliato a maglia regolare sulla provincia di Torino.

Successivamente, al fine di poter analizzare le tendenze climatiche su punti ben definiti del territorio provinciale, corrispondenti ad aziende agricole individuate da CIA e da AIAB, è stata fornita una consulenza per la selezione delle stazioni di misura afferenti alla rete agrometeo di Regione Piemonte e a quella di ARPA Piemonte più idonee per l'applicazione a valle dei modelli fitopatologici su peronospora ed oidio. A partire dai dati forniti dall'ARPA sulle variazioni delle temperature nel periodo 1989 –

2018 sono state rielaborate delle mappe cartografiche sulle anomalie climatiche della provincia di Torino. La rappresentazione cartografica è stata realizzata attraverso l'utilizzo di un programma GIS denominato QGIS 3.6.

Nel 2022 è stata affinata la rielaborazione dei dati acquisiti, sempre attraverso la collaborazione con ARPA Piemonte, **portando i punti griglia equidistanti da una risoluzione spaziale di 14 km ad una risoluzione a 2 km**, rilevando differenze territoriali molto più dettagliate rispetto ai dati ottenuti nel 2020. Le differenze rilevate sono le seguenti.

Area del Canavese



Temperature minime annuali	def. 14km	def. 2km
Carema	1-2	0,85-1
Caluso	n.s.	1-1,2
Temperature massime annuali	def. 14km	def. 2km
Carema	1-1,6	0,65-0,85
Caluso	n.s.	0,65-0,85
Temperature minime stagionali (set/ott/nov)	def. 14km	def. 2km
Carema	1-2	1,5-1,8
Caluso	n.s.	1,8-2,0
Temperature massime stagionali (giu/lug/ago)	def. 14km	def. 2km
Carema	1-2	1-1,4
Caluso	n.s.	1-1,4
Temperature massime stagionali (set/ott/nov)	def. 14km	def. 2km
Carema	1-2	1,4-1,7
Caluso	n.s.	1,4-1,7

Area Collina Torinese



Temperature minime annuali	def. 14km	def. 2km
Cinzano	1-2	1-1,2
Temperature massime annuali	def. 14km	def. 2km
Cinzano	1-1,6	0,65-0,85
Temperature minime stagionali (dic/gen/feb)	def. 14km	def. 2km
Cinzano	1-2	1,8-2
Temperature minime stagionali (mar/apr/mag)	def. 14km	def. 2km
Cinzano	0-1	0,2-0,4
Temperature minime stagionali (giu/lug/ago)	def. 14km	def. 2km
Cinzano	1-2	1,2-1,4
Temperature massime stagionali (giu/lug/ago)	def. 14km	def. 2km
Cinzano	1-2	1,2-1,4
Temperature massime stagionali (set/ott/nov)	def. 14km	def. 2km
Cinzano	1-2	1,5-1,8

Sempre nel 2022 sono state utilizzate le medesime modalità per la rielaborazione dei dati relativi alle anomalie delle temperature rilevate nei due areali della provincia di Torino (Collina di Torino e Canavese) come sopra descritto, anche per la rilevazione in Val di Susa. I risultati ottenuti hanno evidenziato delle significative anomalie delle temperature nell'area dei comuni di Giaglione e Chiomonte, aree che hanno una forte vocazione vitivinicola.

Area Val di Susa

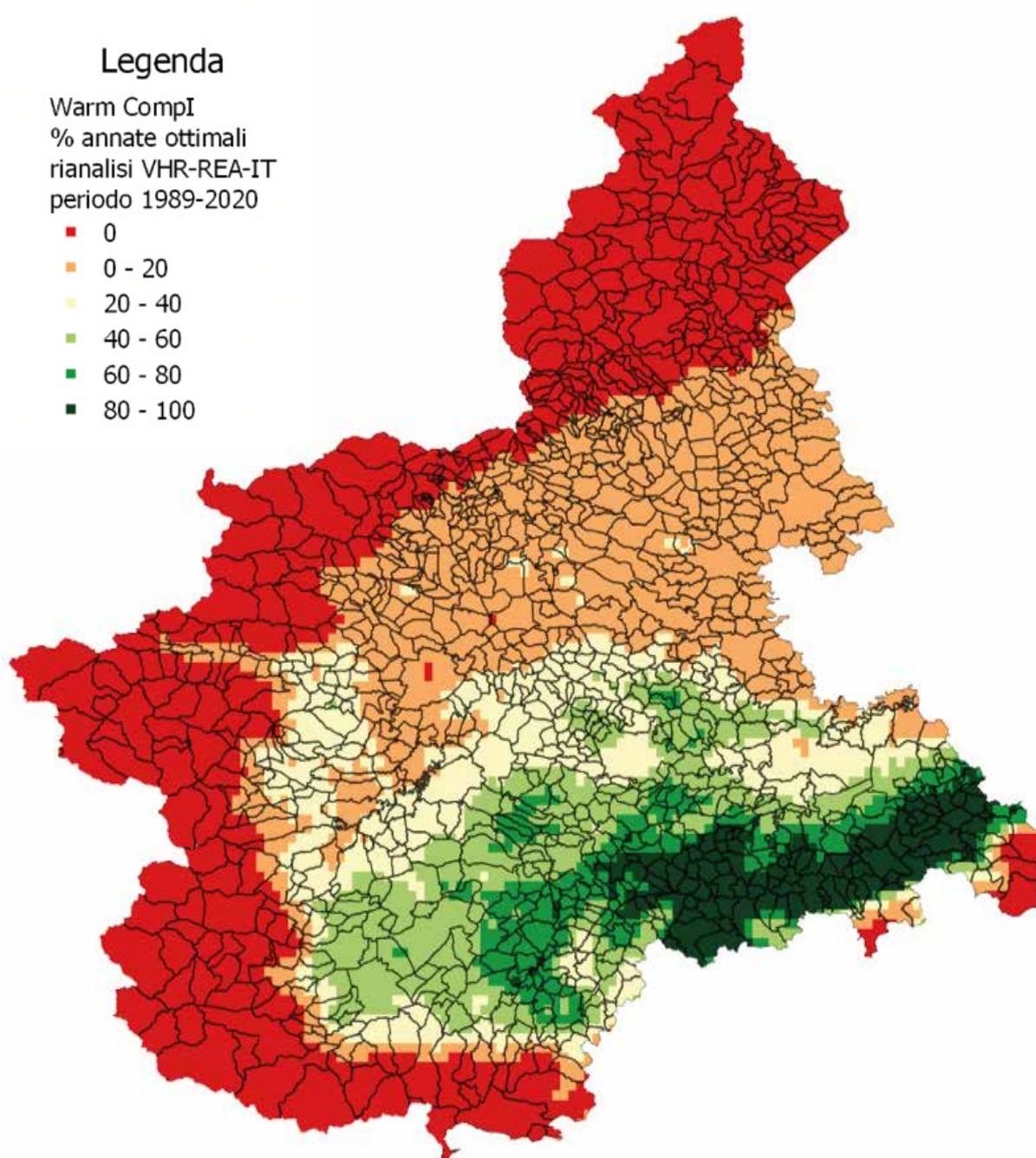


Temperature minime annuali	def. 14km	def. 2km
Chiomonte	1-2	0,7-1
Temperature massime annuali	def. 14km	def. 2km
Chiomonte	-	0,45-0,85
Temperature minime stagionali (dic/gen/feb)	def. 14km	def. 2km
Chiomonte	-	1,3-1,8
Temperature minime stagionali (giu/lug/ago)	def. 14km	def. 2km
Chiomonte	-	1,3-1,5
Temperature minime stagionali (set/ott/nov)	def. 14km	def. 2km
Chiomonte	-	1,2-1,5
Temperature massime stagionali (dic/gen/feb)	def. 14km	def. 2km
Chiomonte	-	1,2-1,8
Temperature massime stagionali (giu/lug/ago)	def. 14km	def. 2km
Chiomonte	-	1-1,4
Temperature massime stagionali (set/ott/nov)	def. 14km	def. 2km
Chiomonte	-	1,5-1,8

2.1 Possibili scenari futuri

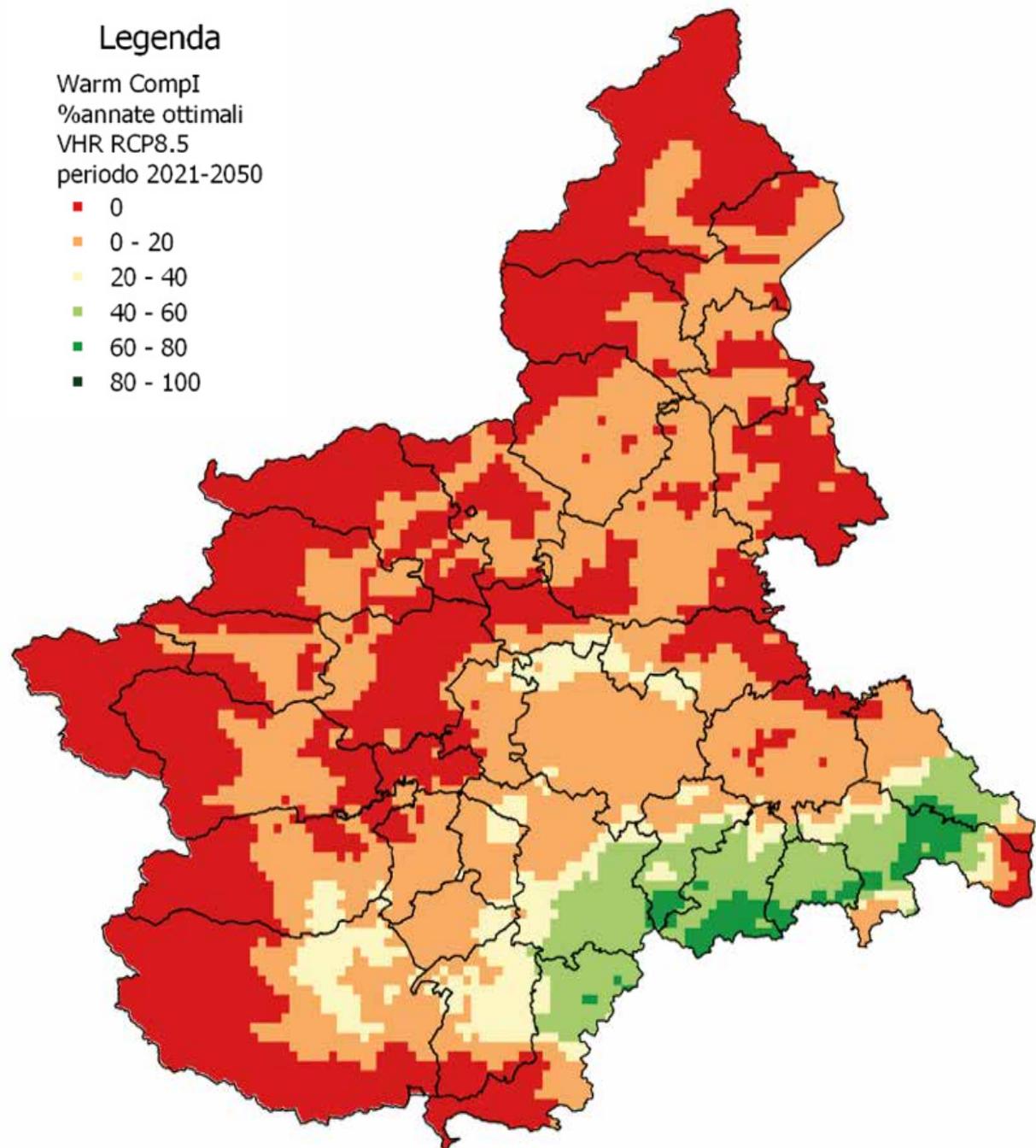
Attraverso l'uso dell'**HPC (High Performance Computing)**, ovvero dei calcolatori ad alta prestazione, si è potuto aumentare la risoluzione e, quindi, il dettaglio delle analisi meteo su tutta la regione ed applicare, di conseguenza, l'indice *CompI* di vocazionalità del territorio alla coltivazione della vite.

Dall'analisi del clima passato (1989-2020), l'indice descrive in maniera ottimale la vocazionalità attuale del nostro del territorio regionale, mostrando come più idonei i territori notoriamente produttori di vini di pregio.



Applicando il calcolo dell'indice Compl sul trentennio futuro 2021-2050 per lo scenario RCP 8.5, emerge una criticità futura legata ai puri fattori climatici.

Tale considerazione fa emergere la necessità di introdurre strategie di mitigazione ed adattamento al clima che consentano di far fronte alla potenziale perdita di vocazionalità.





3. Indagine sulle possibili strategie di mitigazione degli stress termici sulla vite dovuti ai cambiamenti climatici

In un'ottica di fornire ai viticoltori alcuni strumenti utili ad affrontare le conseguenze dei cambiamenti climatici in corso sullo stato di salute della vite e sulle conseguenti produzioni, durante il periodo primaverile estivo del 2022, **è stata allestita una sperimentazione volta a verificare gli effetti dell'impiego di alcuni fertilizzanti fogliari in grado di aumentare la resistenza della vite agli stress di natura termica o idrica**. I prodotti sono stati messi a disposizione dalla ditta Cifo e dalla ditta Kalos. Tre di questi sono attualmente già in commercio (Decide e Gel di silice della ditta Kalos, Macys BC28 della ditta Cifo) mentre il quarto (siglato come APH 1016-00) è ancora sperimentale.

L'obiettivo della prova è stata la valutazione dell'effetto di differenti concimi fogliari a base di alghe nella resistenza della pianta agli stress termici, che nella vite causano diversi danni che si ripercuotono sulla qualità dell'uva e conseguentemente del vino.

Lo stress termico nella vite causa danni visivi diretti quali l'avvizzimento dei grappoli e degli acini, scottature e ustioni sulle foglie, ingiallimento e disseccamento anticipato delle foglie basali; altri sintomi sono l'anticipo del germogliamento e uno sviluppo difforme dei germogli, una scarsa fertilità fiorale e allegagione, un asincronismo tra maturazione fenologica e tecnologica dell'uva.

La qualità dell'uva può essere compromessa in quanto si hanno i seguenti effetti: diminuzione del contenuto zuccherino, diminuzione del contenuto di antociani e polifenoli, perdita di colore e ripercussioni negative sul profilo aromatico.

Nella pagina accanto: ingiallimenti ed ustioni fogliari causate da elevate temperature e elevato irraggiamento solare.



Allessamento degli acini causato da stress da caldo.

3.1 Materiali e metodi

La sperimentazione è stata condotta in un vigneto dell'azienda agricola Actis Dana Ivo, sita in Piverone (TO). L'azienda ha una superficie totale di circa 10 ettari e coltiva i vitigni erbaluce e nebbiolo. La sperimentazione è stata condotta su una porzione di un vigneto di circa 1 ha di superficie coltivata a nebbiolo.

3.2 Trattamenti

Sono stati posti a confronto 3 differenti concimi fogliari a base di alghe, due della ditta Kalos ricavati dall'alga *Ascophyllum nodosum* e uno della Cifo ottenuto dall'alga *Macrocystis integrifolia*. Durante la prova sperimentale sono state prese in esame le seguenti quattro differenti tesi:

Tesi 1	Kalos Decide + gel di silice
Tesi 2	Kalos preparato siglato (APH 1016-00) + gel di silice,
Tesi 3	Cifo Macys BC28
Tesi 4	testimone non trattato.

Sono stati delimitati quattro parcelloni di circa 1200 metri quadri per le quattro differenti tesi. I parcelloni sono stati realizzati con i lati lunghi lungo i filari per avere su tutti la stessa influenza legata all'esposizione e all'irradiazione. Ogni parcellone era sviluppato su 6 filari.

Per ciascun prodotto testato sono stati eseguiti 3 trattamenti tra la fine di giugno e fine luglio a distanza di circa un paio di settimane tra un trattamento e il successivo. I trattamenti sono stati eseguiti mediante le macchine irroratrici aziendali (atomizzatore portato a basso e medio volume).

N° trattamento	data	dose/Ha	dose/1200mq	Stadio fenologico secondo scala BBCH
Tesi 1: Kalos Decide A + gel di silice				
1	28/06/2022			73-75
2	11/07/2022	l/Ha 2 + 3	250 ml (Decide) + 350 ml (gel di silice)	75
3	21/07/2022			79
Tesi 2: Kalos preparato siglato (APH 1016-00) + gel di silice				
1	28/06/2022			73-75
2	11/07/2022	l/Ha 0,75 + 3	90 ml (APH) + 350 ml (gel di silice)	75
3	21/07/2022			79
Tesi 3: Cifo Macys BC28				
1	28/06/2022			73-75
2	11/07/2022	l/Ha 2	250 ml	75
3	21/07/2022			79
Tesi 4: testimone non trattato				

3.3 Rilievi

Nel corso della stagione vegetativa sono stati eseguiti rilievi per valutare i danni da ustione su foglie e grappoli, inoltre è stato osservato l'ingiallimento delle foglie basali delle piante.

I rilievi sono stati eseguiti nelle seguenti date: primo rilievo il 3 luglio 2022, secondo il 14 luglio, terzo e ultimo rilievo il 4 agosto. All'interno di ogni parcellone sono stati eseguiti i rilievi in 3 ripetizioni.

Rilievi sulle foglie.

Sono state controllate 30 foglie per ogni ripetizione e assegnate delle classi di danno per ogni foglia osservata.

Classi di ustione fogliare:

Classi di ustione	% di superficie fogliare
0	0
1	1-2,5
2	2,6-5
3	6-10
4	11-25
5	26-50
6	51-75
7	76-100

Rilievi sui grappoli.

Sono stati controllati 30 grappoli per ogni ripetizione e assegnate delle classi di danno per ogni grappolo osservato.

Classi di ustione sul grappolo:

Classi di ustione	% di acini colpiti
a	0
b	1-5
c	6-10
d	11-25
e	26-75
f	76-100

È stato calcolato l'indice di gravità di ustione su foglie e grappoli secondo la seguente formula:

$$G = \sum (f * v) * n^{-1}$$

dove G = gravità dell'ustione

f = frequenza dei casi per ciascuna classe di ustione;

v = valore medio della classe corrispondente

n = numero di casi

Rilievo sulle foglie basali.

In data 14 luglio è stato eseguito il rilievo sul grado di ingiallimento delle foglie basali, sono state conteggiate tutte le foglie basali completamente ingiallite su 30 piante per ogni ripetizione, su 3 ripetizioni per ogni tesi a confronto.

I dati sono stati analizzati con **analisi della varianza ANOVA** a una via e **test di Tukey** per una significatività $p < 0,05$.

Sono state inoltre scattate da drone e analizzate delle fotografie del vigneto per l'ottenimento dell'indice di vegetazione NDVI sulle quattro diverse tesi come ulteriore parametro per la valutazione dello stress delle piante. L'**indice di vegetazione NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)** descrive il livello di vigoria della coltura e si calcola come il rapporto tra la differenza e la somma delle radiazioni riflesse nel vicino infrarosso e nel rosso.

L'interpretazione del valore assoluto dell'NDVI è altamente informativa, poiché permette di riconoscere immediatamente le zone dell'azienda o del campo che presentano problemi di sviluppo.

Alla vendemmia sono stati effettuati dei campionamenti delle uve provenienti dalle diverse tesi, i mosti ottenuti sono stati analizzati per la valutazione dei seguenti parametri qualitativi di riferimento:

- Grado zuccherino
- Colore
- Polifenoli
- Antociani

3.4 Risultati

Ustioni fogliari.

La percentuale di foglie ustionate osservate è cresciuta in maniera importante tra il primo e il secondo rilievo, su tutte le tesi è più che quintuplicato.

Successivamente tra il secondo e il terzo rilievo l'aumento più importante è stato osservato sul testimone non trattato, fino ad arrivare all'81,11% di foglie con presenza di ustioni, mentre nelle parcelle trattate il sintomo è rimasto quasi invariato rispetto al secondo rilievo. In particolare nella tesi 2 è stato osservato il minor aumento di foglie con ustioni, che si è attestato al 38,89 % anche nell'ultimo rilievo.

% di foglie ustionate				
Data rilievo	Tesi 1	Tesi 2	Tesi 3	Tesi 4
03/07/2022	10	6,67	7,78	12,22
14/07/2022	54,44	38,89	48,89	67,78
04/08/2022	57,78	38,89	45,56	81,11

Andando in dettaglio sull'intensità delle ustioni fogliari, l'analisi dei dati rilevati sulle stesse mediante il calcolo dell'indice di gravità e successiva analisi della varianza e test di Tukey hanno evidenziato una maggiore gravità delle ustioni sulle foglie del testimone non trattato rispetto alle tesi trattate.

La tesi 2 è quella dove la gravità delle ustioni è risultata minore, con una differenza significativa dal testimone non trattato già dal secondo rilievo.

Indice G di gravità ustione foglie. (Test di Tukey, significatività $p < 0,05$)

Data rilievo	Tesi 1	Tesi 2	Tesi 3	Tesi 4
03/07/2022	0,17 ns	0,12 ns	0,14 ns	0,28 ns
14/07/2022	1,50 ab	1,21 a	1,84 ab	2,43 b
04/08/2022	1,95 a	1,09 a	1,85 a	4,03 b

Ustioni sui grappoli.

Sui grappoli le ustioni sono aumentate in misura meno importante rispetto a quelle fogliari. In particolare nelle tesi 1 e 2 l'aumento è stato di modesta entità tra il primo e il terzo rilievo.

Nella tesi 3 il numero di grappoli con ustioni è cresciuto maggiormente fino a un 15,56% nel terzo rilievo, come anche nel testimone non trattato dove ha raggiunto il 20% nel terzo rilievo.

% grappoli ustionati

Data rilievo	Tesi 1	Tesi 2	Tesi 3	Tesi 4
03/07/2022	4,44	3,33	2,22	6,67
14/07/2022	3,33	1,11	8,89	8,89
04/08/2022	4,44	6,67	15,56	20

Anche la gravità delle ustioni sui grappoli è risultata inferiore nelle tesi 1 e 2 dove è stata rilevata una differenza significativa al terzo rilievo del 4 agosto rispetto al testimone non trattato. Nella tesi 3, oltre a un maggior numero di grappoli con segni di ustioni si è rilevata anche una maggiore gravità delle stesse rispetto agli altri trattamenti, pur mantenendosi leggermente inferiore al testimone non trattato al terzo rilievo.

Indice G di gravità ustione grappoli. (Test di Tukey, significatività $p < 0,05$)				
Data rilievo	Tesi 1	Tesi 2	Tesi 3	Tesi 4
03/07/2022	0,13 ns	0,10 ns	0,07 ns	0,2 ns
14/07/2022	0,10 ab	0,03 a	0,43 b	0,27 ab
04/08/2022	0,13 a	0,26 a	0,69 aa	0,99 b

Ingiallimento delle foglie basali.

Per quanto riguarda l'ingiallimento delle foglie basali, rilevato durante il rilievo del 14 luglio, è risultato significativamente inferiore il numero medio di foglie basali ingiallite nelle tesi 1 e 2. Un numero maggiore di foglie ingiallite è stato osservato nel testimone non trattato e significativamente ancora maggiore nella tesi 3.

Numero medio di foglie basali ingiallite per pianta. (Test di Tukey, $p < 0,05$)			
Tesi 1	Tesi 2	Tesi 3	Tesi 4
3,31 (a)	4,77 (a)	8,33 (c)	6,59 (b)

Indice di vegetazione NDVI.

Nell'immagine prodotta mediante il volo del drone, si evidenzia uno stato di stress termico ed idrico nelle aree del vigneto non trattate con i prodotti oggetto della sperimentazione individuabile dalla colorazione rossa (zone nella parte alta corrispondente alla parcella testimone e zona in basso non interessata dalla prova). Nell'ambito delle tre tesi trattate anche gli indici NDVI evidenziano una maggiore efficacia nel contenimento dello stress da caldo da parte dei prodotti impiegati nelle tesi 1 e 2.

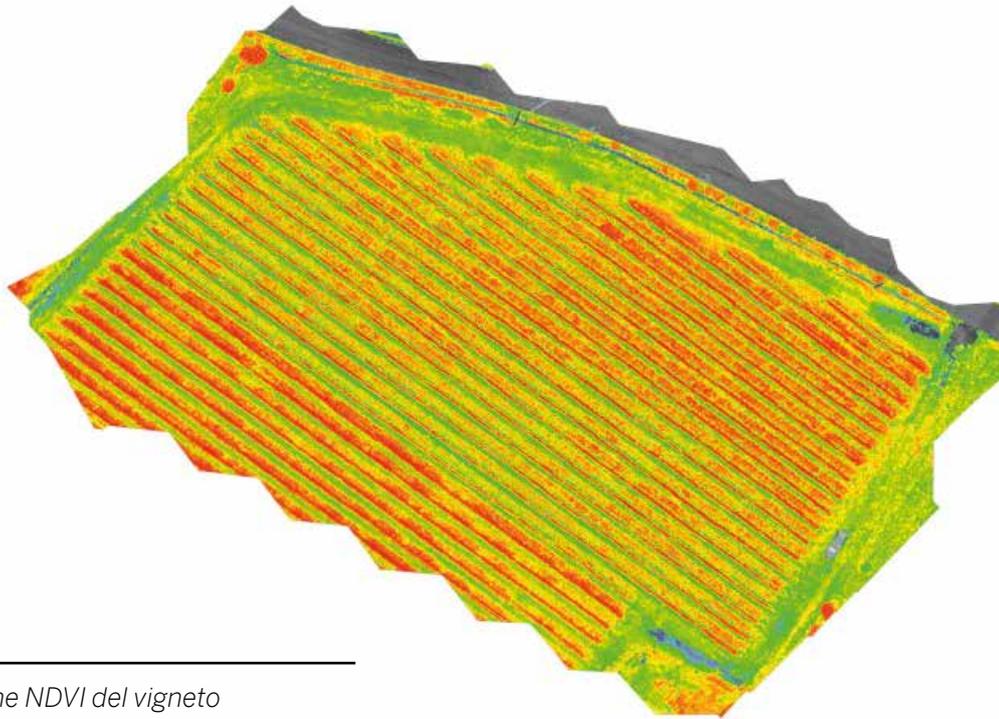


Immagine NDVI del vigneto

Analisi dei parametri qualitativi di riferimento dei mosti ottenuti dalle quattro tesi.

Le analisi eseguite non hanno evidenziato differenze significative tra i mosti ottenuti dalle quattro tesi.

3.5 Considerazioni conclusive

Prendendo come parametri di riferimento le ustioni su foglie e grappoli e l'ingiallimento delle foglie basali, è risultata una buona efficacia protettiva dei due concimi fogliari della ditta Kalos (Decide A e APH 1016-00), ricavati dall'alga *Ascophyllum nodosum*, con aggiunta di gel di silice. Il concime fogliare della ditta Cifo (Macys BC28), ottenuto dall'alga *Macrocystis integrifolia*, ha dimostrato anch'esso una buona efficacia di protezione dalle ustioni sulle foglie, meno efficace è risultata la protezione dalle ustioni sui grappoli e la riduzione dell'ingiallimento delle foglie basali.

Vista la buona efficacia dei prodotti nel migliorare la resistenza della vite dagli stress termici, si ritiene di interesse effettuare ulteriori indagini per accertare l'efficacia e valutare dosaggi differenti dei prodotti e l'abbinamento con il gel di silice.



4. Analisi dei campioni di vino quadriennali e quelli ottenuti nelle annate con maggiori anomalie termiche

Nell'ambito delle attività svolte nel corso del 2022, si è anche voluto verificare le eventuali correlazioni esistenti tra lo scostamento dai parametri qualitativi standard dei vini prodotti, il trend climatico degli ultimi vent'anni e annate con particolari anomalie climatiche.

Per fare ciò si concordato di analizzare campioni di vino provenienti dalle annate 2000, 2004, 2008, 2012, 2016 e 2020 indicative del trend climatico ventennale e delle annate segnate da uno scostamento significativo dalle medie del ventennio.

In questo modo si intendeva vedere l'evoluzione generale del vino alla luce del cambio climatico avutosi nel ventennio.

Per il secondo campionamento si sono prese in considerazione le risposte dei vini alle anomalie avutesi in anni che si sono discostati in modo significativo dalle medie del ventennio.

In questo caso si sono dovuti affrontare due problemi:

1. la mancanza di correlazione tra annate con anomalie termiche significative e annate meno piovose. L'unica annata dove si è verificata una corrispondenza tra scarsa piovosità e anomalia termica è stata il 2017.

2. la distribuzione omogenea nell'arco del ventennio delle annate con scarsa piovosità e per contro una concentrazione delle anomalie termiche negli ultimi sei anni.

Va inoltre detto che le annate con scarsa piovosità sono state caratterizzate da scostamenti dalla media ventennale (931 mm) di poco superiori al 30%, con precipitazioni quindi che risultano più che accettabili per la vite e non generano stress. Molto

probabilmente queste correlazioni risulteranno più interessanti negli anni successivi al 2020 che però non sono oggetto di questa indagine.

Per tali considerazioni sono state quindi prese in esame solo le annate con anomalie di tipo termico ed in particolare il 2007, il 2015, il 2017 e il 2020.

Come punto di riferimento iniziale si è presa l'annata di partenza (2000) che ha avuto una media di 9,67°C e non si discosta di molto dalla media del ventennio (9,10°C).

Sono stati quindi ricercate sul territorio provinciale aziende che avessero tenuto collezioni storiche dei vini prodotti e delle annate indicate. Si sono quindi ottenuti campioni di vini delle annate indicate di Pinerolese rosso, freisa di Chieri e erbaluce di Caluso.

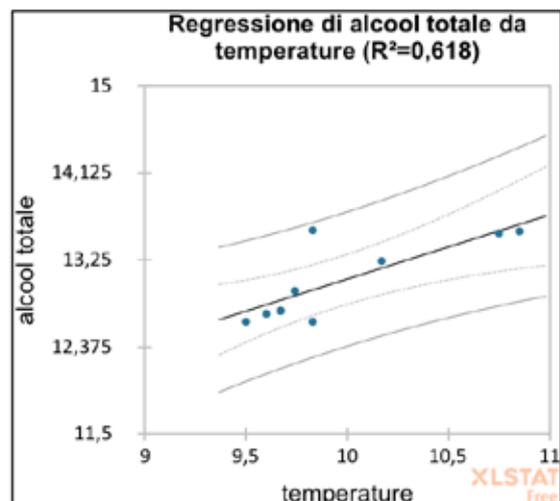
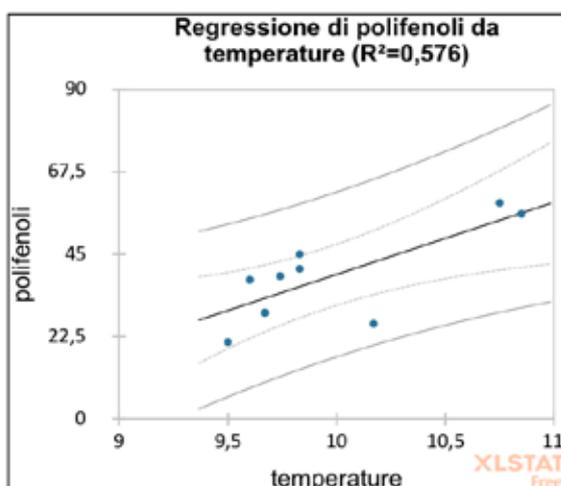
Sui campioni di vini ottenuti, il laboratorio chimico della Camera di commercio di Torino, ha eseguito delle analisi per verificare il livello dei principali parametri qualitativi: l'acidità totale, l'estratto secco totale, i polifenoli, il titolo alcolometrico totale e il potassio.

I dati ottenuti sono poi stati sottoposti ad analisi statistica eseguendo il test della regressione lineare.

Risultati.

Le analisi statistiche eseguite indicano che soltanto nel caso della freisa di Chieri si sono avute delle differenze statisticamente significative con un evidente aumento dei polifenoli e del grado alcolico totale verificatisi nell'arco dei vent'anni.

Va comunque specificato che un'analisi più significativa si sarebbe dovuta fare non sui vini finiti soggetti a eventuali correzioni di cantina, ma sui mosti ancora esenti da eventuali modifiche e correzioni enologiche, ma questo non è stato ovviamente possibile attuarlo.



Freisa di Chieri - variazione degli ultimi vent'anni della percentuale di polifenoli e del grado alcolico

5. Indagine sul ciclo biologico, la presenza stagionale e la diffusione delle principali specie di insetti ampelofagi.

5.1 Introduzione

I cambiamenti climatici attualmente in corso, possono avere delle conseguenze importanti non solo sulla fenologia della vite e sulla qualità delle sue produzioni, ma anche sui cicli biologici degli insetti (fitofagi e utili) infeudati a questa coltura e sulle loro interazioni trofiche con la medesima. Le alterazioni possono riguardare oltre al loro ciclo biologico anche gli areali della loro distribuzione. Con l'intento di fornire indicazioni utili ai viticoltori per un miglioramento della difesa fitosanitaria applicata sia in forma convenzionale che biologica, i monitoraggi della diffusione delle principali specie ampelofaghe nella provincia di Torino, risultano di fondamentale importanza. La loro utilità è data non solo per individuare i momenti più opportuni per contrastare il loro sviluppo, ma anche per verificare le eventuali modifiche nella loro distribuzione sul territorio legate a un cambiamento delle condizioni climatiche.

Le azioni intraprese nel corso del 2021, nell'ambito del progetto "L'influenza dei cambiamenti climatici negli areali viticoli della Provincia di Torino: quali opportunità e quali limitazioni" sono quindi proseguite nel 2022, prevedendo la conduzione di ulteriori rilievi entomologici nel corso di tutta la stagione vegetativa della vite presso il vigneto della cantina sperimentale Bonafous, gestita dal Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari dell'Università degli Studi di Torino. Il vigneto è situato a Chieri (TO) (45°00'55.3"N 7°47'20.8"E), con un'esposizione sud-sud-ovest. presenta una superficie di 2,35 ha. Nel vigneto è presente un'ampia differenza varietale, fra i vitigni coltivati quelli maggiormente presenti sono Freisa (41%) e Bonarda (20%), in misura minore Barbera (6,5%), Chardonnay (4%) e Pinot nero (4%); infine sono presenti vitigni piemontesi meno diffusi, quali Cari, Slarina, Montanera e Baratuciat. Il vigneto è costituito da 43 filari ed è suddiviso in sei parcelle, le quali presentano una distinzione varietale: nella parcella 6 si rileva una maggiore presenza di Freisa, nella parcella 5 i

vitigni maggiormente presenti sono Freisa e Bonarda, mentre nelle parcelle 1, 3 e 4 i vitigni presenti sono misti e a bacca rossa, infine nella parcella 2 sono misti ma a bacca bianca (figura 1).

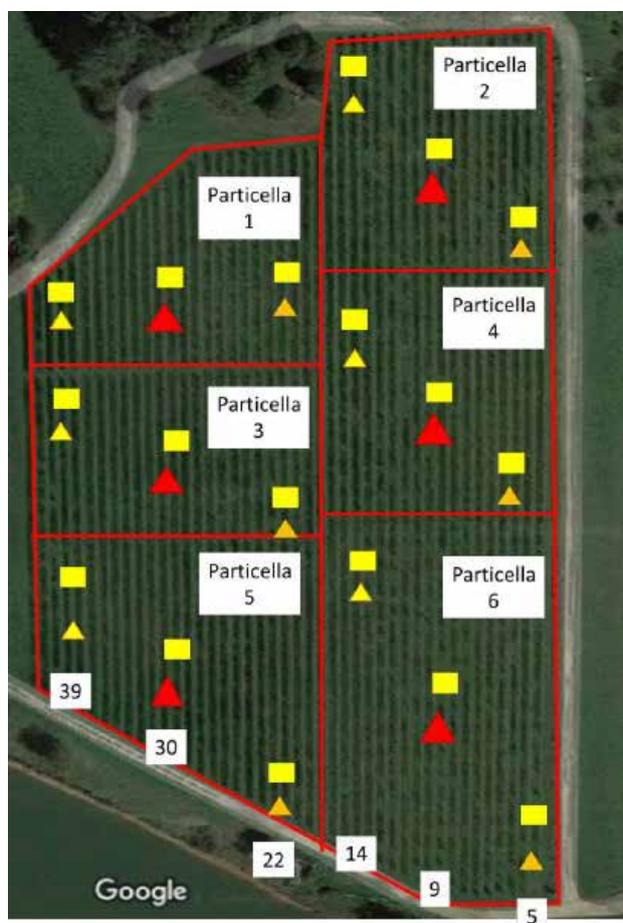


Figura 1: Schema della disposizione delle parcelle utilizzate nel vigneto del centro sperimentale Bonafous. Le numerazione delle parcelle fa riferimento alla composizione varietale indicata nell'introduzione, mentre i numeri situati al fondo della figura indicano il numero filare su cui sono state posizionate le trappole. Il rettangolo giallo rappresenta la posizione dove sono state posizionate le trappole cromotattiche gialle per il campionamento delle cicaline, il triangolo arancione indica la posizione delle trappole per *Cryptoblabes gnidiella*, il triangolo rosso quelle per *Planococcus ficus* e il triangolo giallo quelle per *Lobesia botrana* e *Eupoecilia ambiguella*.

5.2 Materiali e metodi

5.2.1 Emitteri auchenorrinchi

Il campionamento degli emittenti auchenorrinchi (cicaline) è stato effettuato secondo modalità diverse a seconda della specie da osservare e dello stadio. Il campionamento degli stadi giovanili di *Philaenus spumarius* (vettore di *Xylella fastidiosa*, patogeno capace di attaccare la vite determinando la malattia di Pierce, che causa pesanti perdite produttive) è stato condotto il 15/04/22 e il 29/04/22, tramite rilievi visivi su specie erbacee dell'interfila all'interno del vigneto e in tre aree circostanti, per il conteggio delle spume prodotte non ch  degli esemplari effettivamente presenti nelle spume

individuare. Le unità campionarie sono state aree di un metro quadro selezionate in maniera casuale in ciascuna delle parcelle individuate e nelle aree circostanti sul 10% dell'area della parcella. Il 7 e il 9 giugno 2022 sono eseguiti rilievi visivi degli stadi adulti di *P. spumarius* sul 10% delle piante per ogni parcella.

Il campionamento delle forme giovanili di *Scaphoideus titanus* (il principale vettore del fitoplasma agente della Flavescenza Dorata) è stato condotto il 07/06/22, il 23/06/22 e il 01/07/22. I campionamenti sono stati effettuati mediante rilievo visivo, seguendo il metodo sequenziale tramite conteggio dei giovani su cinque foglie per pianta in prossimità del ceppo. Gli stadi adulti di tutte le cicaline prese in esame sono stati campionati mediante uso di trappole cromotropiche nel periodo compreso tra il 29/04/2022 (data di posizionamento) e il 27/10/2022. Nello specifico, sono state posizionate tre trappole cromotropiche gialle per ogni parcella, rispettivamente a monte, al centro e a valle, secondo lo schema indicato in figura 1; successivamente sono state sostituite ogni due settimane fino al termine della stagione. Trasferite in laboratorio, le trappole sono state esaminate per l'identificazione e il conteggio delle seguenti specie di interesse viticolo, in quanto specie dannose oppure vettori noti o potenziali di agenti fitopatogeni per la vite: *S. titanus*, *Orientalus ishidae*, *Hishimonus hamatus* e *Anoplotettix fuscovenosus* (famiglia Cicadellidae), *Dictyophara europaea* (famiglia Dictyopharidae), *Philaenus spumarius* (famiglia Aphrophoridae), *Acanalonia conica* (famiglia Acanaloniidae), *Reptalus spp.* e *Hyalesthes obsoletus* (famiglia Cixiidae), *Empoasca vitis*, *Zygina spp.* e *Erasmoneura vulnerata* (Cicadellidae, sottofamiglia Typhlocybinae).

2.2 Lepidotteri

Il monitoraggio dei lepidotteri carpo-fagi ha previsto solamente il campionamento degli adulti. Sono state posizionate delle trappole BDT (Biogard® Delta Trap) con feromoni specifici per *Lobesia botrana*, *Cryptoblabes gnidiella* e *Eupoecilia ambiguella*. Lo schema di campionamento ha previsto il posizionamento di una combinazione trappola/feromone per ogni parcella come mostrato in figura 1. Le trappole sono state posizionate il 25/05/22, ogni due settimane sono state sostituite fino al 30/09/22. In laboratorio le trappole sono state esaminate per l'identificazione e il conteggio dei maschi di ciascuna specie ricercata.

2.3 *Planococcus ficus*

Il monitoraggio dello pseudococcide *Planococcus ficus* è stato indirizzato esclusivamente alla ricerca degli adulti (forme maschili) attraverso l'utilizzo di trappole Planotrap della Biogard® con feromone, la cui installazione e sostituzioni sono state effettuate in corrispondenza di quelle dei lepidotteri. In laboratorio le trappole sono state esaminate per il conteggio dei maschi catturati.

5.3 Risultati

5.3.1 Emitteri auchenorinchi

Philaenus spumarius

Nel corso dell'intera stagione 2022, *P. spumarius* è stata la specie più abbondantemente riscontrata nel corso dei rilievi, sia per quanto riguarda il campionamento degli stadi giovanili, sia per gli adulti. Il campionamento delle forme giovanili ha evidenziato la presenza di 0,09-0,33 spume/m² e di 0,13-0,35 giovani/m² sulle essenze erbacee spontanee all'interno del vigneto, mentre la densità media riscontrata nelle aree esterne al vigneto è stata ampiamente superiore, pari a 9,3 spume/m² e 18,2 giovani/m² (Tabella 1, Figure 2 e 3).

Data	parcella	n. aree campionate	spume	giovani	densità spume	densità giovani
15/04/2022	1	31	8	12	0,26	0,39
15/04/2022	2	32	1	3	0,03	0,09
15/04/2022	3	32	4	5	0,13	0,16
15/04/2022	4	36	1	1	0,03	0,03
15/04/2022	5	43	5	5	0,12	0,12
15/04/2022	6	55	0	0	0,00	0,00
15/04/2022	esterno 1	13	131	266	10,08	20,46
15/04/2022	esterno 2	38	412	798	10,84	21,00
15/04/2022	esterno 3	30	206	394	6,87	13,13
29/04/2022	1	31	13	13	0,42	0,42
29/04/2022	2	32	7	8	0,22	0,25
29/04/2022	3	32	22	23	0,69	0,72
29/04/2022	4	36	1	1	0,03	0,03
29/04/2022	5	43	25	27	0,58	0,63
29/04/2022	6	55	4	4	0,07	0,07

Tabella 1: Risultati dei monitoraggi visivi di *Philaenus spumarius*.

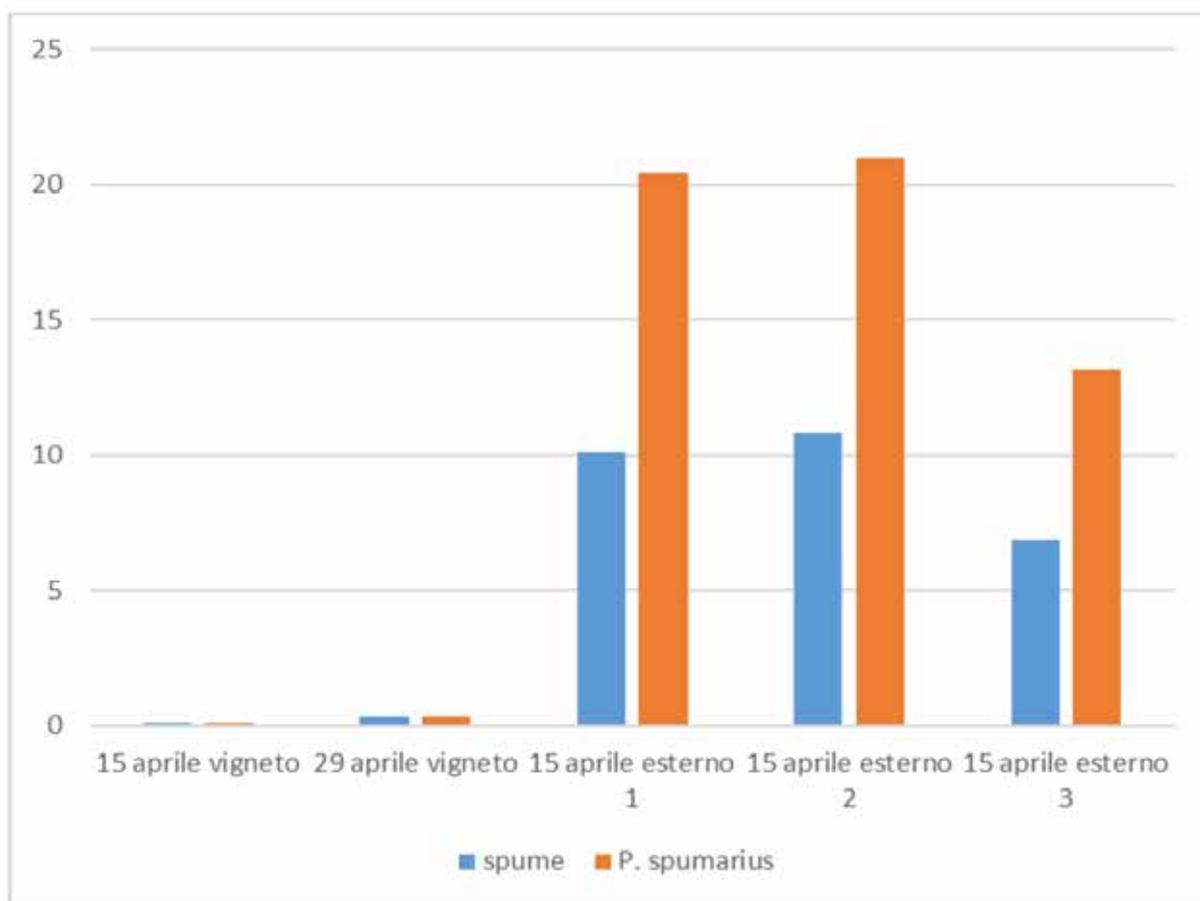


Figura 2: Densità delle spume e degli stadi giovanili di *Philaenus spumarius* espressa in esemplari / m².

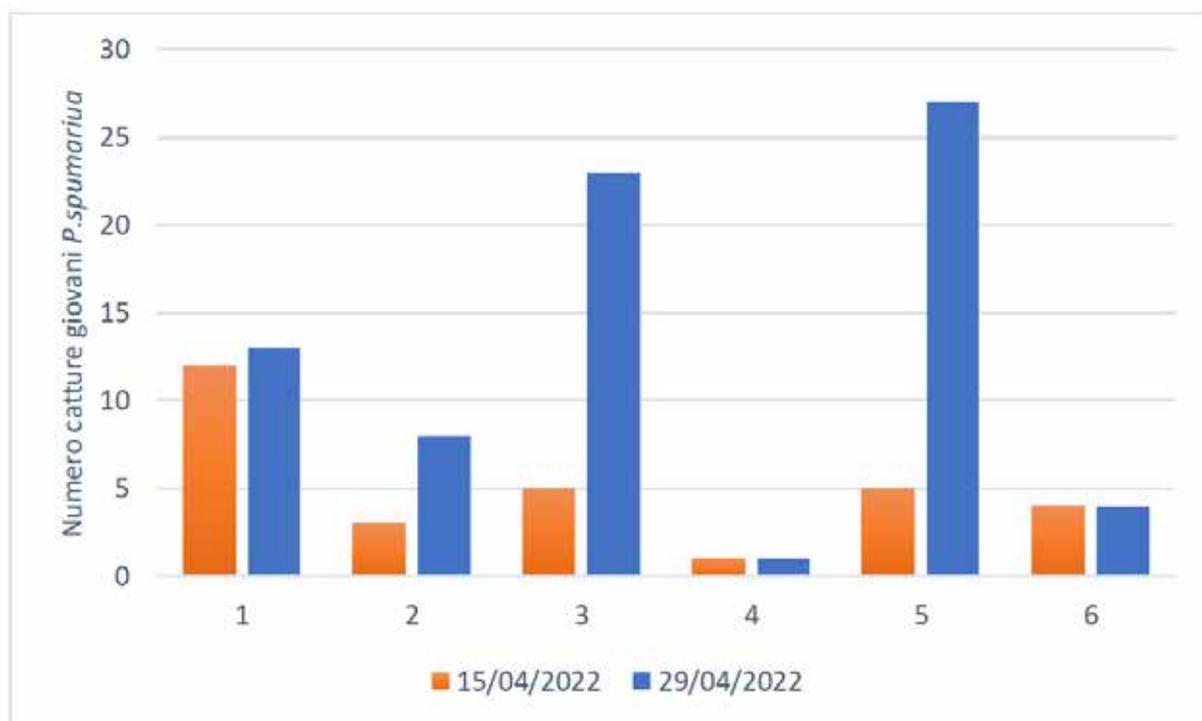


Figura 3: Numero totale delle catture degli stadi giovanili di *Philaenus spumarius* suddiviso per le sei parcelle.

Il campionamento degli adulti, effettuato a partire dall'inizio degli sfarfallamenti, ha evidenziato come il picco di catture in vigneto sia riscontrabile a fine maggio 2022, mentre la presenza dell'insetto nelle date successive si mantiene stabile su valori al sotto delle 50 unità (Figura 4).

Il confronto con i risultati ottenuti nel 2021, eseguito considerando solamente le catture effettuate a partire da metà luglio, ha mostrato una presenza degli adulti sempre superiore nel 2022, soprattutto nei mesi di luglio e agosto; in entrambe le annate è stato possibile osservare un picco tardo-estivo, corrispondente al rientro in vigneto e sulla copertura erbosa circostante da ospiti arborei dopo l'estate (Figura 5).

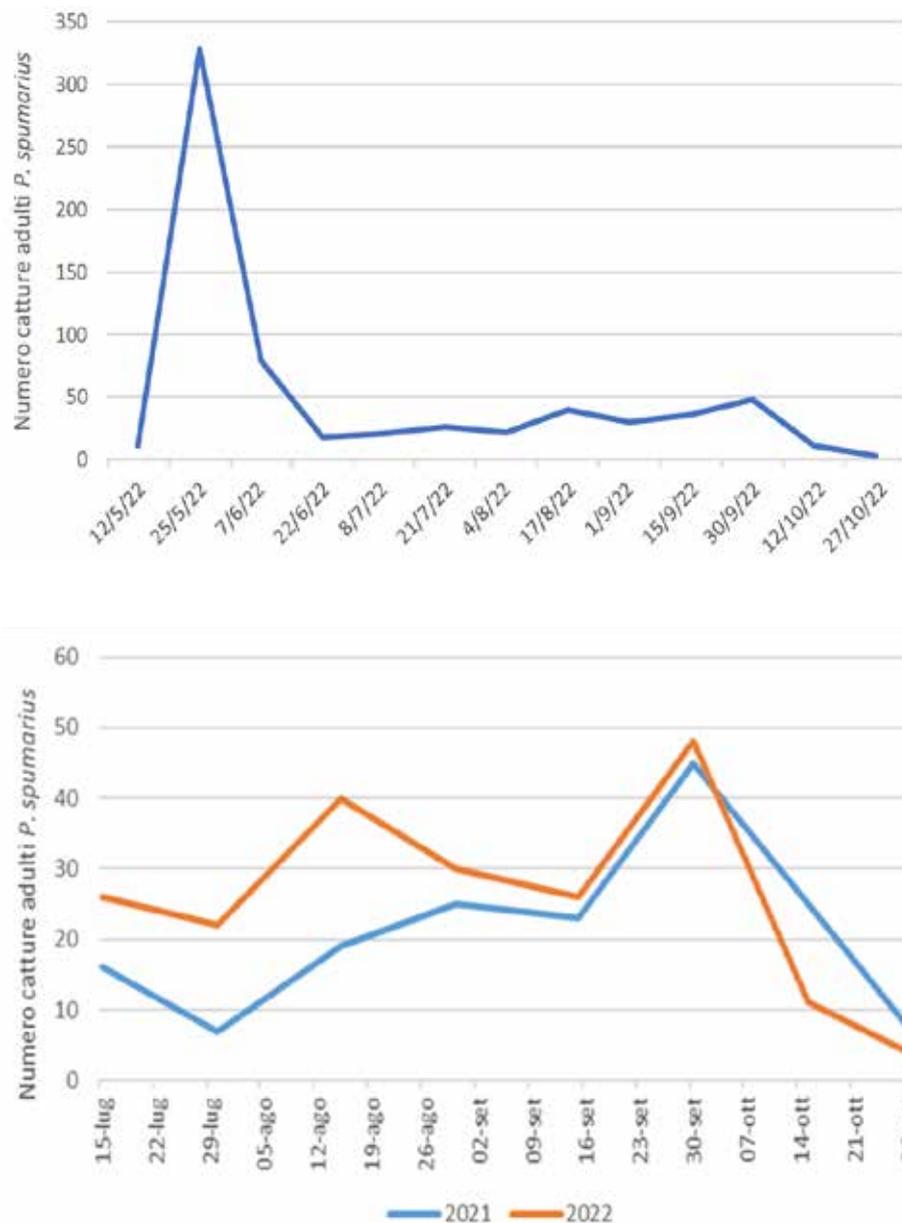


Figura 4: Andamento stagionale del numero di adulti di *Philaenus spumarius* catturati nel 2022.

Figura 5: Confronto tra l'andamento stagionale del numero di adulti di *Philaenus spumarius* catturati nell'interno vigneto tramite trappole cromotropiche nel 2021 e 2022.

Il confronto tra le catture nelle diverse parcelle ha evidenziato una distribuzione differenziata (Figura 6), con una maggiore abbondanza di adulti nelle parcelle 4 e 6 nel momento del picco di inizio stagione. Entrambe le parcelle infatti confinano con un prato polifita che in primavera ospita una grande abbondanza di stadi giovanili. Al contrario, le maggiori catture in tarda estate sono state effettuate nella parcella 2, particolarmente vicina a una zona boschiva che rappresenta un probabile rifugio per gli adulti durante l'estate.

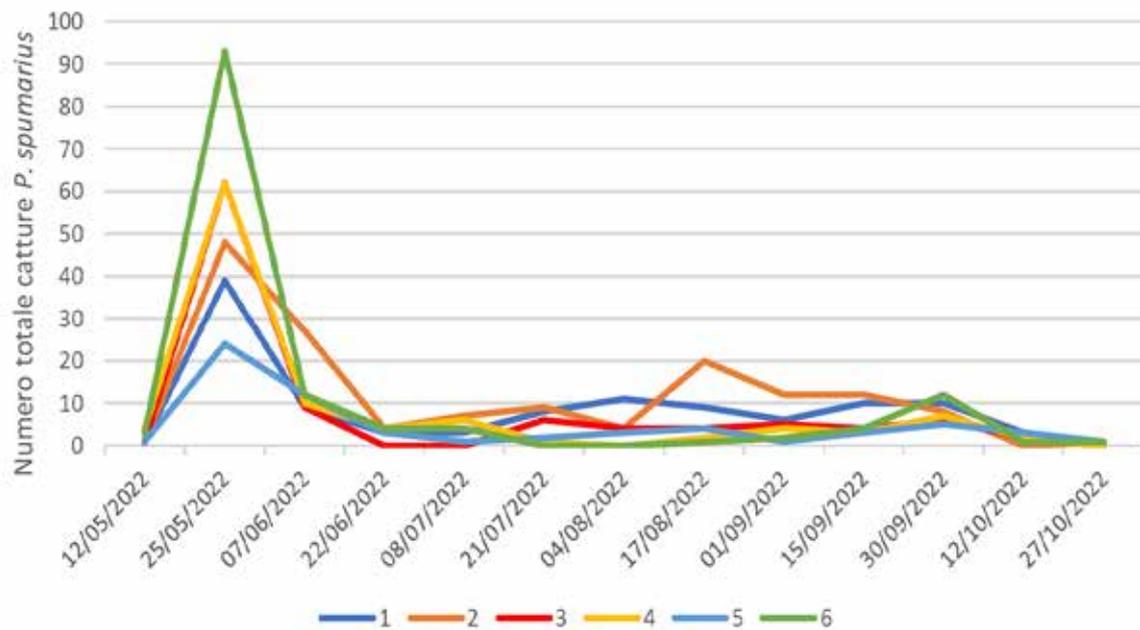


Figura 6: Numero di individui di *Philaenus spumarius* osservati nelle 6 parcelle nel corso della stagione.

Scaphoideus titanus

Dal monitoraggio sequenziale delle forme giovanili di *S. titanus*, come indicato in Tabella 2, la densità maggiore è stata riscontrata in corrispondenza del primo rilievo, con valori compresi tra il 2 e il 23%. Come atteso, la densità è risultata inferiore col progredire della stagione, con valori mai superiori al 18% nel rilievo del 23/07, ed è risultata azzerata in tutte le parcelle in corrispondenza dell'ultimo campionamento, condotto successivamente al primo trattamento insetticida eseguito nei confronti dell'insetto. Da segnalare è il fatto che nella parcella 6 è stato individuato un solo giovane nell'arco dei tre campionamenti. Lo stadio più frequentemente rinvenuto è stato quello di neanide di II età nel primo campionamento, mentre nel secondo campionamento quello di ninfa di IV età.

Data	parcella	piante	giovani	stop	densità	età
07/06/2022	1	34	8	7,8	0,23	3 N1+ 5 N2
	2	38	7	7	0,18	4 N1+3 N2
	3	42	7	6,3	0,15	1 N1+5 N2+ 1N3
	4	133	3	2,1	0,02	3 N2
	5	38	7	7	0,18	1 N1+6 N2
	6	137	0	NR	-	-
23/06/2022	1	45	6	5,9	0,13	1 N1+ 2 N3+ 2 N4+1 N5
	2	38	7	7	0,18	2 N3+ 5 N5
	3	45	6	5,9	0,13	2 N2+ 3 N3+ 1 N5
	4	67	4	4	0,06	1 N2+ 1 N3+ 2 N5
	5	67	4	4	0,06	1 N2+ 1 N3+ 2 N5
	6	137	2	2	0,01	1 N5+ 1 adulto
01/07/2022	1	137	1	NR	-	1 N5
	2	137	0	NR	-	-
	3	137	0	NR	-	-
	4	137	1	2	-	1 N4
	5	137	0	NR	-	-
	6	137	0	NR	-	-

Tabella 2: Risultati dei monitoraggi sequenziali di *Scaphoideus titanus*.

Mettendo a confronto i risultati ottenuti nel 2022 con i rilievi del 2021, emerge una densità media di giovani di *S. titanus* nettamente superiore a quella riscontrata nell'anno precedente (Figura 7).

Per quanto riguarda il monitoraggio degli individui adulti, le catture totali di *S. titanus* nella stagione in tutto il vigneto sono state pari a 55 individui, valore di quasi 6 volte inferiore alle catture del 2021 (308 catture). I valori più elevati sono stati riscontrati da fine luglio-inizio agosto, con un picco leggermente anticipato di due settimane rispetto all'anno precedente; infine, rispetto al 2021 è stata osservata una diminuzione anticipata della popolazione nel corso della stagione con presenza di catture solo fino a metà settembre (Figure 8 e 9).

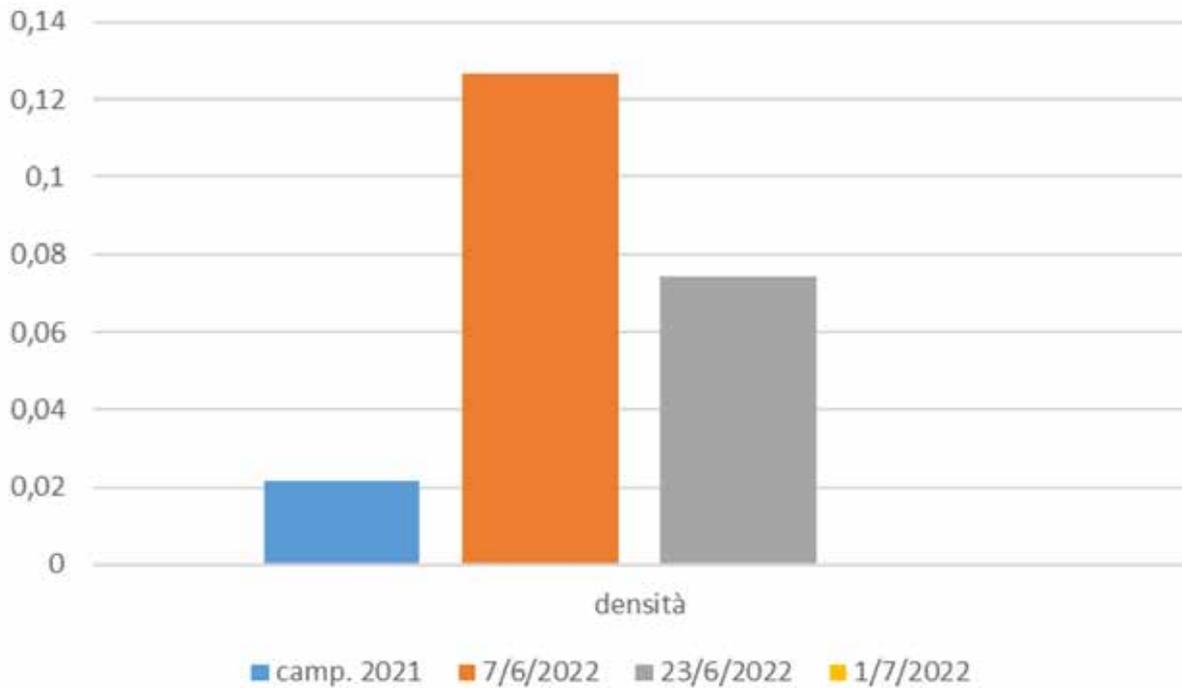


Figura 7: Densità media degli stadi giovanili di *Scaphoideus titanus* misurata tramite campionamento sequenziale nel 2021 (colonna azzurra) e nel 2022 (colonne arancio e grigia).

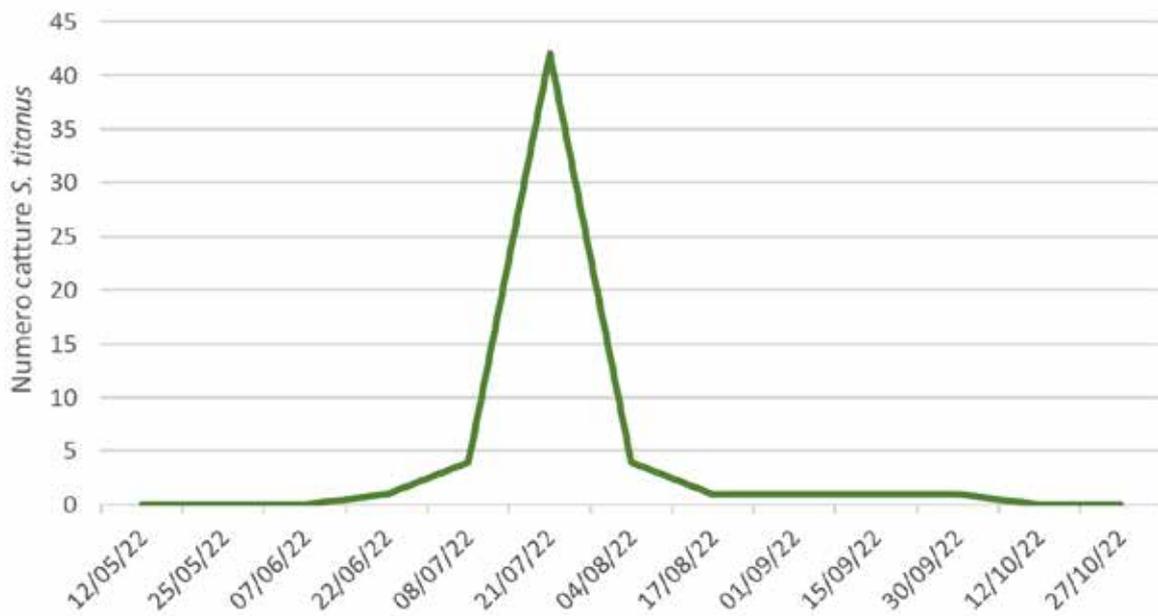


Figura 8: Andamento stagionale del numero di adulti di *Scaphoideus titanus* catturati nel 2022.

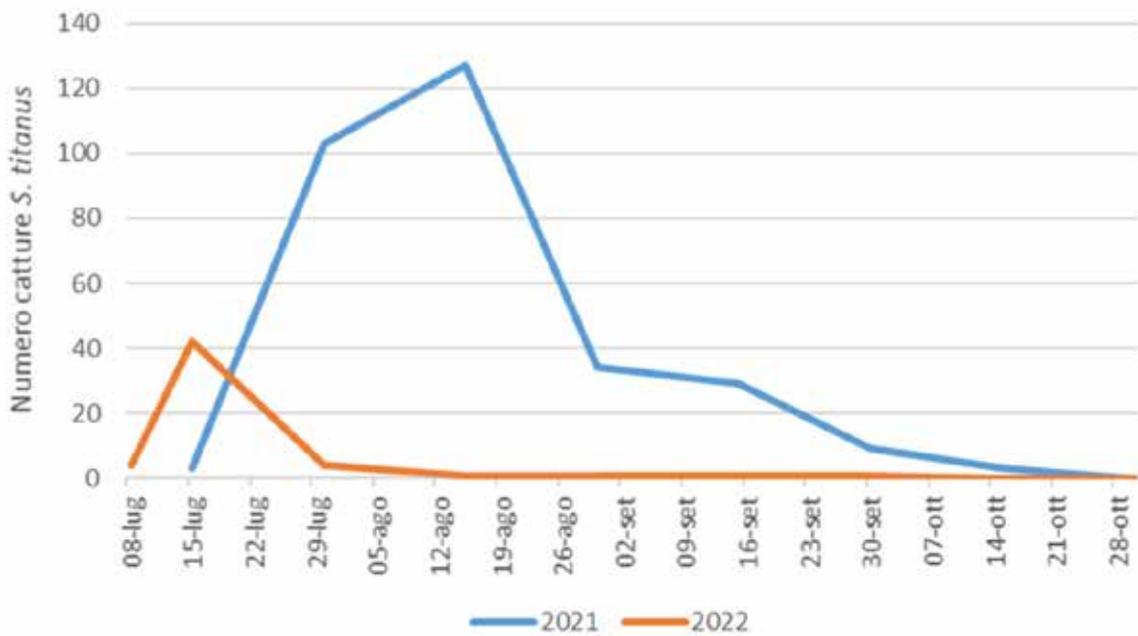
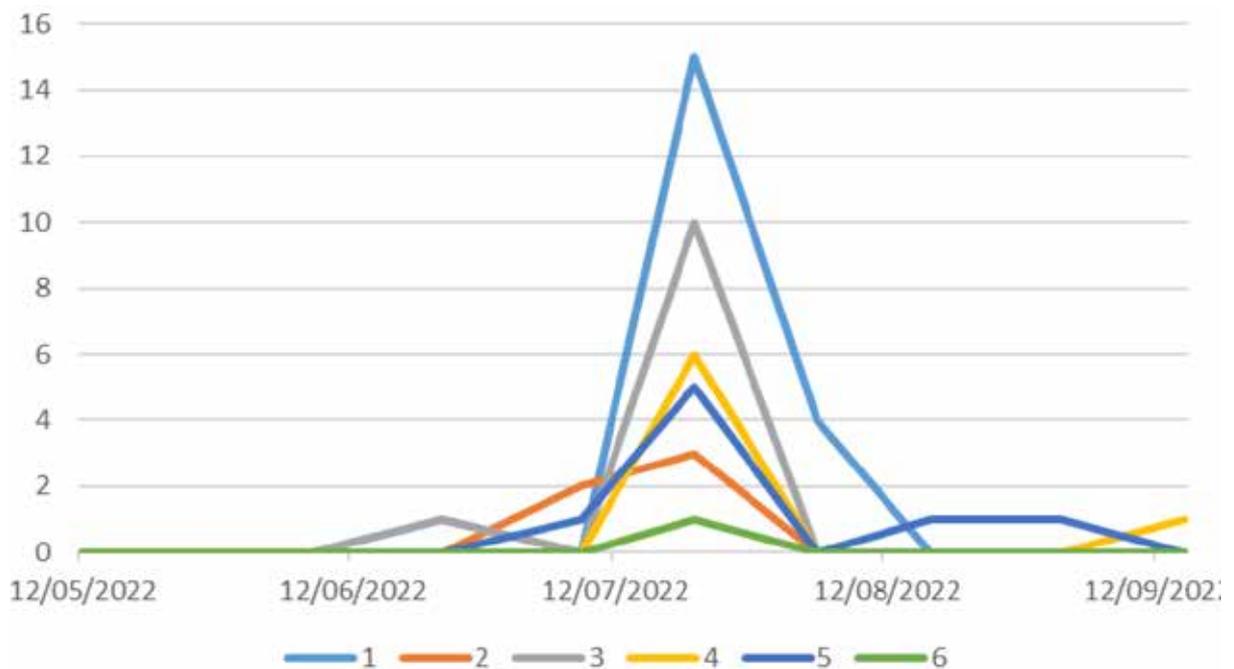


Figura 9: Confronto tra l'andamento stagionale del numero di adulti di *Scaphoideus titanus* catturati nell'interno vigneto tramite trappole cromotropiche nel 2021 e nel 2022.



Inoltre, è possibile osservare una differenza nel numero di *S. titanus* rilevati nelle sei parcelle; in particolare la maggior parte delle catture è stata riscontrata nelle parcelle 1 e 3, mentre nella parcella 6, come nel 2021, è stato rilevato il numero inferiore di catture (Figura 10). Degna di nota è la sostanziale riduzione di catture di adulti nella parcella 2, che nel 2021 aveva mostrato una delle più elevate presenze di adulti, e che era risultata una delle parcelle con la maggiore densità di giovani anche nel 2022 (Figura 11).

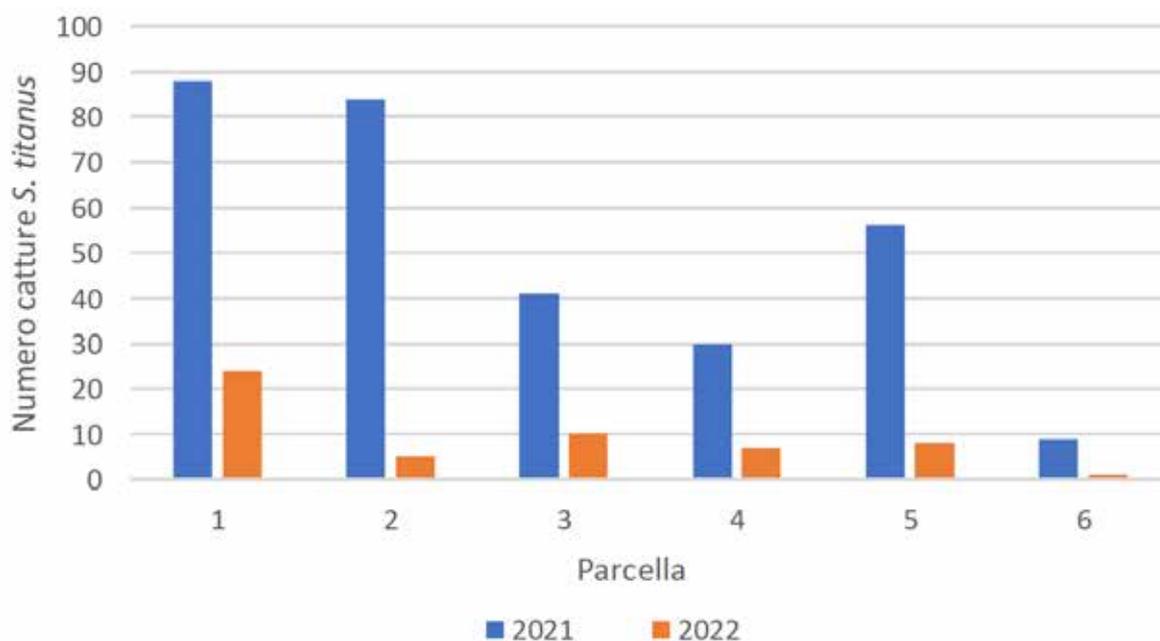


Figura 11: Confronto del numero di individui di *Scaphoideus titanus* osservati nelle 6 parcelle negli anni 2021 e 2022.

Altri auchenorrinchi

Durante la stagione, nonostante *P. spumarius* e *S. titanus* si siano rivelate le specie più abbondanti, è stato possibile osservare la presenza di vettori noti o putativi di fitoplasmi alla vite, vale a dire *O. ishidae*, *H. hamatus* e *D. europaea*, le cui popolazioni sono risultate comunque contenute. Il numero totale di *O. ishidae* e *D. europaea* ritrovati nel vigneto nel 2022, pari rispettivamente a 10 e 9 catture, si è dimezzato rispetto al 2021, quando erano stati individuati 21 esemplari. Per quanto riguarda *H. hamatus*, invece, il numero di catture non risulta essere variato con 17 esemplari campionati nel 2022 e 15 nel 2021 (Figura 12). Durante la stagione del 2022 è stato possibile osservare un anticipo di una settimana nel picco di catture di *O. ishidae* e *D. europaea* rispetto al 2021; un notevole anticipo nel picco di volo, di circa un mese, è stato riscontrato anche per *H. hamatus* (Figura 13).

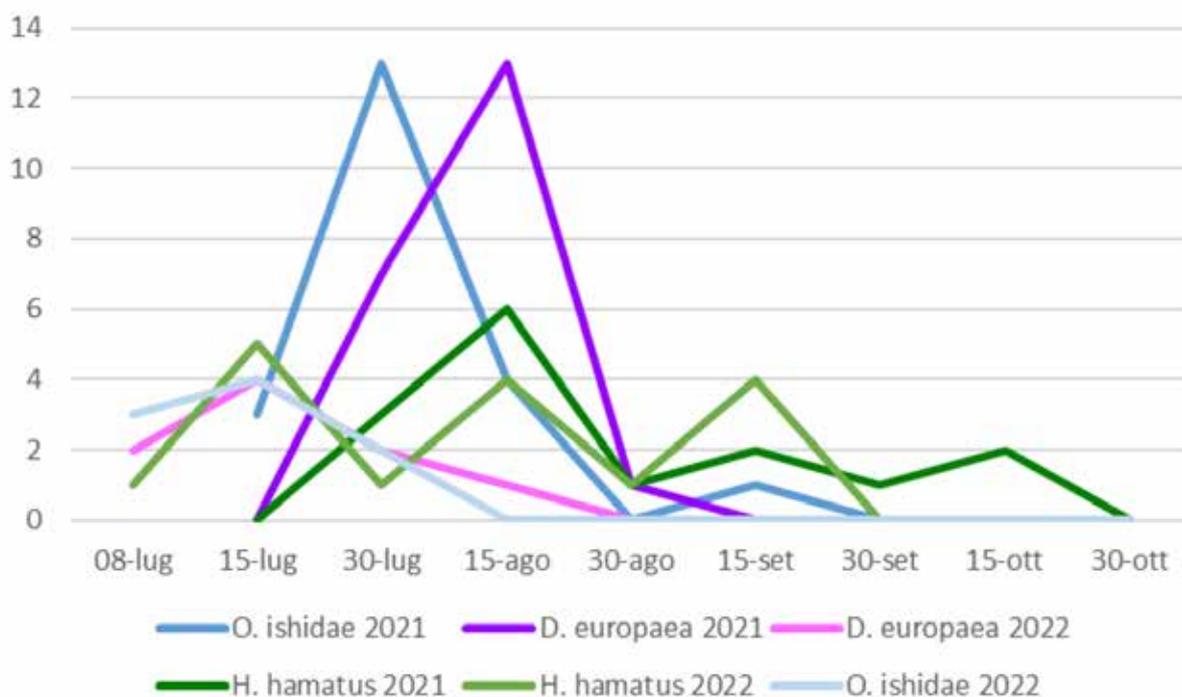


Figura 12: Confronto tra l'andamento stagionale del numero di adulti di cicaline catturati nell'interno vigneto tramite trappole cromotropiche nel 2021 e nel 2022.

Per quanto riguarda i *Typhlocybae* conteggiati per trappola, è stato possibile osservare che la specie preponderante era *E. vitis*, la sua presenza è stata osservata per ogni rilievo effettuato con un picco a fine giugno, infine verso fine ottobre si evidenzia un leggero picco che corrisponde alla 3° generazione (Tabella 3). Un numero di catture inferiore è stato invece conteggiato per *Zygina sp.* e *E. vulnerata*, anche per queste due specie il picco è stato registrato il 22/06.

5.3.2 Lepidotteri

Durante la stagione 2022 non è stata rilevata nessuna fra le tre specie di lepidotteri campionate mediante trappole a feromoni. Questo risultato è in linea con le catture osservate nel 2021, che sono state estremamente limitate, in quanto nell'intera stagione sono stati identificati due soli individui di *E. ambiguella* e nessuno di *L. botrana* e *C. gnidiella*, pertanto si può affermare che la presenza dei lepidotteri carpofagi all'interno del vigneto è estremamente limitata.

Data	EMPOASCA VITIS	ZYGINA SP.	ERASMONEURA VULNERATA
12/05/2022	53,33	2,00	1,11
25/05/2022	106,67	0,89	2,67
07/06/2022	150,22	1,33	2,00
22/06/2022	210,67	8,22	3,11
08/07/2022	30,33	0,89	0,00
21/07/2022	15,33	2,00	0,22
04/08/2022	7,78	0,44	0,00
17/08/2022	3,33	0,22	0,00
01/09/2022	2,22	0,67	0,00
15/09/2022	1,56	0,00	0,22
30/09/2022	0,89	0,00	0,00
12/10/2022	8,44	0,22	0,00
27/10/2022	25,11	0,00	0,44
Media	47,38	1,30	0,75

Tabella 3: Numero medio di catture dei Typhlocybinae per trappola.

5.3.3 *Planococcus ficus*

Durante la stagione 2022 non è stato rilevato nessun esemplare di *P. ficus* mediante le trappole specifiche per lo pseudococcide. In questo caso, si osserva un netto calo rispetto al 2021, quando sono stati prelevati 42 individui in tutto il vigneto a partire dalla fine di luglio fino alla fine di settembre.

5.4 Conclusioni

Le indagini condotte nel corso del 2022, nel sito preso in esame mostrano come la problematica fitosanitaria legata a insetti ampelofagi in quest'area sia ancora rappresentata principalmente dai vettori di fitoplasmi, in particolare *S. titanus*.

L'andamento dell'abbondanza di questa specie è stato differente fra le due annate: nel 2021 le condizioni climatiche sembrano aver favorito la presenza della cicalina, soprattutto allo stadio di adulto, in particolar modo nelle parcelle in prossimità dell'area di incolto dove le viti rinselvaticate, costituiscono un possibile serbatoio di adulti in grado di ricolonizzare il vigneto coltivato. Al contrario, nel 2022 l'andamento è stato contrapposto, con una maggiore densità di giovani ma un numero minore di catture adulti nel corso dell'intera stagione, accompagnato dal termine precoce delle catture a fine stagione. Si presume che le temperature elevate e la scarsità di precipitazioni che hanno caratterizzato la stagione 2022 non siano state particolarmente favorevoli per lo sviluppo di *S. titanus*, confermando che un clima caldo secco non è ideale per lo sviluppo della specie. Anche nel 2022, il numero maggiore di *S. titanus* è stato osservato nella zona vicino all'area incolta, evidenziando l'importanza delle viti selvatiche per la presenza di questo insetto in vigneto.

L'auchenorrinco *P. spumarius*, vettore di *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* all'olivo è stato nuovamente riscontrato durante tutta la stagione.

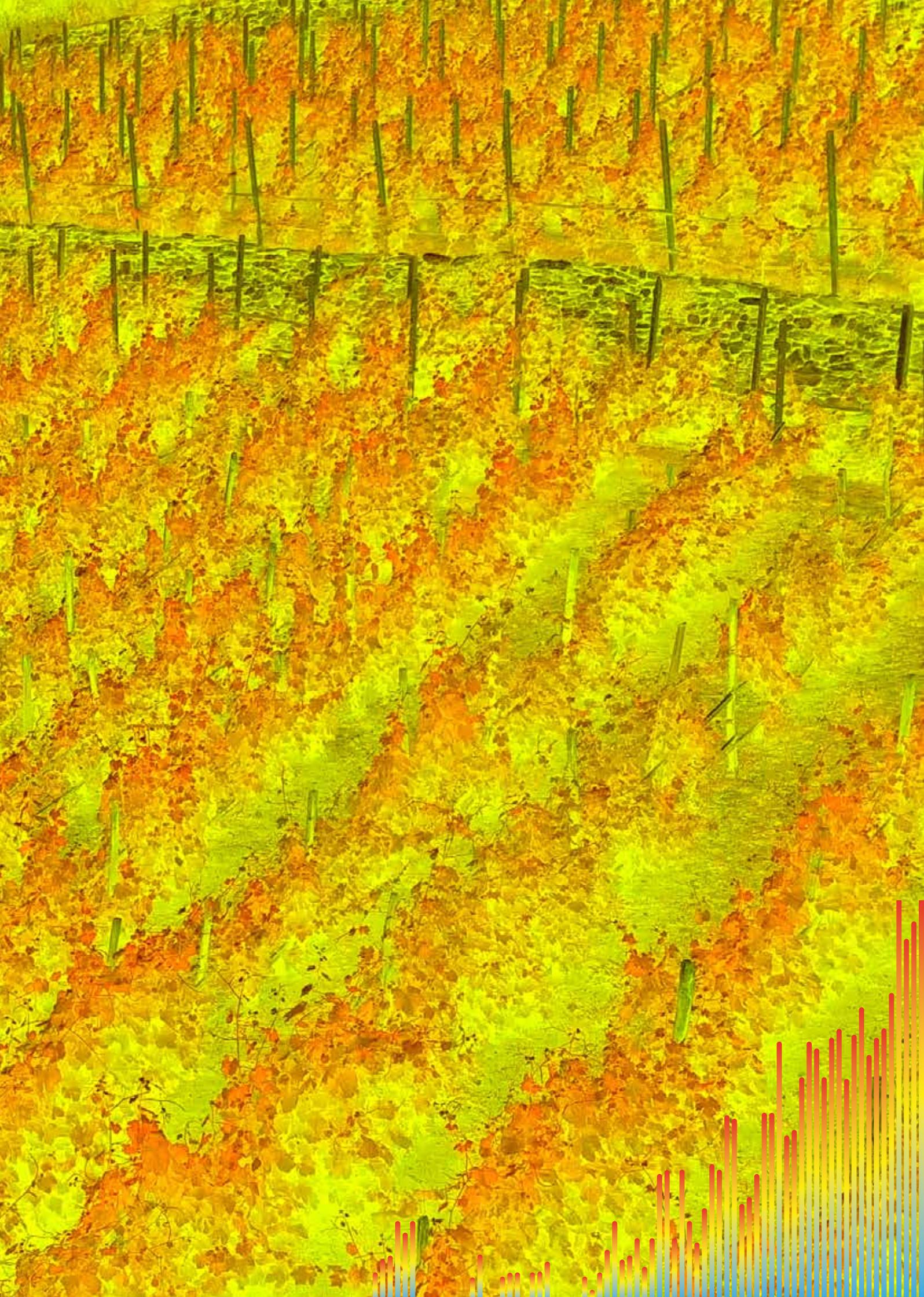
Questa specie è in grado di trasmettere anche la subsp. *fastidiosa* alla vite, agente della malattia di Pierce, ancora non presente nelle principali aree viticole europee ma recentemente registrata nelle isole Baleari. **I sintomi sono caratterizzati da foglie ingiallite e imbrunimento delle stesse fino alla caduta.** È noto da alcuni anni che quando il batterio invade una vite, produce un biofilm o gel nello xilema, il tessuto vascolare che trasporta acqua e alcuni nutrienti in tutta la vite. Impedendo questo flusso, la malattia porta alla morte della pianta.

In caso di diffusione del patogeno in Europa, la elevata preferenza degli adulti per la vite, come testimoniato dalle costanti catture, rappresenta certamente un elemento di preoccupazione. La pericolosità della sputacchina sarebbe particolarmente marcata nella fase precoce della stagione, in corrispondenza del picco massimo di catture, evidenziato dal posizionamento anticipato delle trappole cromotropiche nella stagione 2022 rispetto al 2021. In questo periodo, in caso di future infezioni con *X. fastidiosa* il rischio di sviluppo della malattia sarebbe più alto. Nel continente americano infat-

ti, dove *X. fastidiosa fastidiosa* è diffusa, è stato osservato che infezioni successive ai mesi di maggio-giugno comportano elevati tassi di recovery nelle piante colpite. Da luglio in avanti in entrambe le annate la presenza di *P. spumarius* risulta essere simile e costante durante la stagione.

Per quanto riguarda presenza delle altre specie di achenorrinchi vettori di fitoplasmi, è stato possibile evidenziare che l'aumento delle temperature del 2022 rispetto al 2021 ha condotto a un anticipo del volo di tutte le specie; in particolar modo *H. hamatus* risulta essere la specie maggiormente condizionata dai cambiamenti climatici, in quanto nel 2022 i primi adulti sono stati osservati più di un mese prima rispetto al 2021.

Tra le popolazioni di lepidotteri carpofagi e di pseudococcidi, nessuna delle specie indagate è stata riscontrata nel 2022 se non a livelli minimi, suggerendo che altri elementi oltre all'aumento delle temperature intervengano nel determinare il successo della colonizzazione da parte di questi insetti. In particolare, la lotta chimica obbligatoria eseguita nei confronti di *S. titanus* è probabilmente sufficiente ad abbattere i bassi livelli di popolazione di lepidotteri e pseudococcidi.



6. Considerazioni tecniche finali

Le attività svolte nel 2022 si sono focalizzate principalmente nell'affinamento dei dati raccolti negli anni precedenti sulle anomalie termiche riscontrate nelle zone viticole provinciali, sulle conseguenze di queste sul ciclo dei principali fitofagi infedati alla vite, su un approfondimento dei possibili mutamenti qualitativi dei vini prodotti, ma soprattutto nella ricerca di possibili soluzioni al cambiamento climatico in atto da comunicare ai viticoltori per tentare di mitigarne gli effetti.

In particolare appaiono di particolare significato i risultati ottenuti con la prova di prodotti anti stress e le evidenze indicate dall'uso delle tecnologie NDVI e dall'uso dei droni, in grado di evidenziare situazioni anomale nello stato di salute della vite, non visibili ad occhio nudo.

I risultati ottenuti possono rappresentare una buona premessa per ulteriori indagini ampliate alle differenti aree viticole e una possibile indicazione da dare ai viticoltori per tentare di mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici in atto.



7. Incontri ed eventi

Tra il 2022 e i primi mesi 2023 diverse sono state le occasioni per mettere a disposizione degli stakeholders le informazioni più salienti sulle attività e i primi risultati di questo ampio progetto.



Sulla scia delle fortunate edizioni dell'anno precedente, è stato mantenuto il format de “**Il Clima nel Calice**” come momento informativo e laboratorio esperienziale, finalizzato a presentare la ricerca e proporre degustazioni guidate. Tutti questi eventi sono stati sempre ospitati e promossi dalla Camera di commercio di Torino, vedendo la partecipazione dei partner di progetto nel ruolo di relatori e dell'Enoteca Regionale dei vini della Provincia di Torino nel suo ruolo di collettore di vini di produttori consorziati e di animatori delle degustazioni, anche attraverso la guida esperta del giornalista e critico **Alessandro Felis**.



In particolare le migliori vetrine del progetto sono stati i grandi eventi come il **Festival del Giornalismo Alimentare** svoltosi al Centro Congressi del Lingotto il 31/05/2022, **Portici Divini** presso Palazzo Birago il 5/11/2022 e il **Salone del Vino di Torino** che ha ospitato l'evento "**Cambia il clima. Cambia il vino?**" il 06/03/2023, moderato dal giornalista de La Stampa Roberto Fiori, che ha visto coinvolte istituzioni come le Camere di commercio, la Regione Piemonte e la Città Metropolitana di Torino, associazioni agricole e Consorzi di tutela, produttori e cantine, giornalisti e appassionati del settore.

In alto: il logo dell'evento Cambia il clima, Cambia il vino.

Qui sopra: la locandina dell'evento di presentazione dei risultati del progetto al Festival del Giornalismo Alimentare.

A destra: un momento della presentazione al Festival di Giornalismo Alimentare.



Altri eventi minori in termini di portata mediatica hanno comunque messo sotto i riflettori le finalità progettuali, di cui si è molto parlato e discusso all'interno di momenti di incontro con cittadini, come la nuova edizione del progetto **Assaggi di collina**, ma anche con le scuole, come il progetto di **Laboratorio di imprenditorialità**, incentrato proprio sui cambiamenti climatici nella nostra viticoltura.

La stessa programmazione dei corsi gratuiti erogati agli imprenditori agricoli attraverso il PSR ha tenuto conto di questo fabbisogno e ha messo a catalogo dell'ente di formazione della Cia almeno un'edizione di un corso dedicato alla **Gestione sostenibile del vigneto in adattamento ai cambiamenti climatici**.



In alto: degustazione di vini.

Sopra: format grafico del progetto Assaggi di Collina



8. Sostenibilità del progetto e conclusioni generali

A fornire supporto alla comunicazione delle attività progettuali tra gli output di progetto sono stati redatti dei materiali, messi a disposizione e resi disponibili sia durante gli eventi sia al di fuori di essi, poiché pubblicati sul sito web www.ciadellealpi.it.

Si tratta di pubblicazioni, slides dei relatori, articoli pubblicati sul giornale della Cia piemontese “Nuova Agricoltura”, articoli sul sito della Cia delle Alpi e post sulla relativa pagina Facebook.

20 | **TORINO E AOSTA**

NUOVA
AGRICOLTURA
Dicembre 2021



TENNIS Cia delle Alpi alle Atp Finals di Torino, tra promozione di prodotti agroalimentari e studi sul clima

Agricultori al tavolo dei grandi eventi

Il presidente Stefano Rossotto: «Scendiamo in campo per rendere visibile e far apprezzare il nostro lavoro»

Articolo sull'evento Il Clima nel Calice in occasione delle ATP Finals di Torino.

VITICOLTURA Cia Agricoltori delle Alpi protagonista alla Camera di Commercio durante il Salone

Cambia il clima, quali cambiamenti sul vino

Lo studio sui vigneti del Torinese come base per la promozione di nuove strategie di adattamento comuni

Nell'ambito degli eventi del Salone del vino di Torino, la sede istituzionale della Camera di commercio di Torino, in via Carlo Alberto 16, lunedì 6 marzo ha ospitato l'evento "Cambia il clima. Cambia il vino?", fornendo un'interessante occasione per riflettere non solo sugli effetti che i cambiamenti climatici stanno generando nel campo della viticoltura, ma anche sulle strategie di adattamento culturale, attraverso il coinvolgimento diretto degli operatori del settore.

Il punto di partenza, dopo i saluti istituzionali del presidente della Camera di Commercio di Torino **Dario Gallina** e dell'assessore regionale all'Agricoltura **Marco Protopapa**, è stata l'illustrazione dei dati scientifici raccolti nello studio triennale sugli effetti dei cambiamenti climatici nella viticoltura del Torinese promosso e sostenuto dalla Camera di Commercio di Torino e realizzato da Cia Agricoltori delle Alpi, in collaborazione con il Laboratorio Chimico della Camera di commercio di Torino (capofila del progetto), l'Enoteca regionale di Caluso, Arpa Piemonte, Aiab Piemonte e Università degli studi di Torino.

Ha spiegato Dario Gallina: «La ricerca è frutto di un lavoro triennale che ha analizzato il cambiamento climatico nelle aree vitivinicole della provincia di To-



Dario Gallina, Marco Protopapa, Stefano Rossotto e Gabriele Carenini

rino: un'indagine che vorremmo in futuro proseguire ed ampliare ad altri soggetti e ad altre zone. Il settore della viticoltura è particolarmente sensibile ai cambiamenti climatici: le variazioni di temperatura, l'aumento dell'umidità e la diminuzione delle precipitazioni possono influire sulla maturazione dell'uva, sulla qualità del prodotto e sulla produttività delle viti. I risultati mostrano, quindi, l'attualità di una sfida che i nostri produttori dovranno affrontare attraverso nuove strategie e innovazioni per mantenersi competitivi sul mercato globale».

«I nostri areali vitivinicoli stanno fronteggiando i cambiamenti climatici con strategie di adattamento di tipo immediato - rileva **Elena Massarenti**, responsabile dell'Area Progetti di Cia Agricoltori delle Alpi -, oc-

corre un lavoro congiunto per permettere di pianificare al meglio la resilienza di un settore di eccellenza per la nostra regione, al punto da rendere un potenziale limite una nuova opportunità di sviluppo». Nei dettagli, sugli esiti dello studio sono intervenuti

Luigi Andreis (direttore Cia Agricoltori delle Alpi), **Antonello Petruzzello** (tecnico Cia Agricoltori delle Alpi), **Nicola Loglisci** (tecnico Arpa Piemonte), **Massimo Pinna** (presidente Aiab Piemonte), **Vincenzo Gerbi** (già professore ordinario Disafa Unito), **Gianluigi**

Orsolani (produttore Erbaluce di Caluso) e **Giancarlo Martina** (produttore vitivinicolo della Valsusa).

Una panoramica sul valore del comparto vitivinicolo per le imprese del Piemonte è stata fornita da **Paolo Bertolino**, segretario generale Unioncamere Piemonte, mentre **Loris Caretto** (Coldiretti Torino), **Gabriele Busso** (vice direttore Confagricoltura Torino) e **Gabriele Carenini** (presidente Cia Piemonte e Valle d'Aosta) hanno dato luogo a una tavola rotonda per individuare un piano comune sulle strategie da mettere in campo per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

«Gli agricoltori devono poter disporre di strumenti scientifici che li supportino efficacemente nelle scelte della programmazione aziendale - osserva **Gabriele Carenini** -, soprattutto in

un settore delicato come quello del vino, dove una differenza di temperatura di pochi gradi può cambiare, in meglio o in peggio, le caratteristiche organolettiche a cui siamo abituati. Di pari passo, va rivisto con assoluta priorità il sistema di gestione dell'acqua».

Le conclusioni sono state affidate a **Guido Bolatto**, segretario generale della Camera di Commercio di Torino, che ha ribadito l'importanza di unire e sviluppare le conoscenze sui cambiamenti in atto, rilanciando il ruolo delle istituzioni e delle associazioni di categoria.

A chiusura dell'incontro, è stata proposta una degustazione di quattro diversi vini curata dall'Enoteca regionale dei vini della Provincia di Torino e guidata dal giornalista e critico enogastronomico, **Alessandro Felis**. Nei calici sono stati proposti un Erbaluce di Caluso Docg di Orsolani, un Valsusa Bécuet di Martina, un Freisa di Chieri superiore di Rossotto e un Pinerolese Ramie di Giro di Vite.

Ad accompagnare i vini sulla tavola i formaggi della Formaggeria Alpi Graie di Cantoirà, una torta salata agli spinaci dell'agriturismo Tenuta La Serra di Cinzano e del salame dell'agriturismo San Giovanni di Riva presso Chieri.

Moderatore dell'evento è stato il giornalista **Roberto Fiori**.



L'evento "Cambia il clima. Cambia il vino?" durante il Salone del vino di Torino

Dall'alto: articolo sull'evento datante il Salone del vino, e partecipazione al Festival del Giornalismo Alimentare

È stato anche pubblicato nel medesimo sito un video di compendio all'intero progetto, con le interviste ai principali attori di tutte le attività svolte e ai produttori stessi, che con propria voce hanno espresso le loro preoccupazioni e il loro approccio a queste nuove sfide.

Il 2022 ha infatti portato l'evidenza nei dati pubblici, confermati anche dagli esperti che hanno lavorato al progetto, di uno spaccato della situazione futura e ha gettato l'allarme nei produttori e nei tecnici addetti alla consulenza che ormai fronteggiano la situazione con strategie di adattamento via via governate dal loro grado di maturità nella conoscenza del fenomeno e dalla loro recente esperienza a questo contesto mutante. Dal nostro osservatorio come associazione datoriale, rileviamo che le strategie adottate sono molteplici, non condivise e talvolta imposte da condizioni emergenziali. Il progetto ha riscontrato un tale interesse per l'attualità che affronta e per gli interrogativi che ha evidenziato, al punto da stimolare il manifestarsi di altri tavoli di discussione o di studio sulla tematica, circoscritti e non collegati ancora da una comune regia.



*Alcune interviste svolte nel 2022.
Inquadra il QR per vedere il video completo.*



Diventa importantissimo a questo punto uniformare le strategie di adattamento e conformarle sempre più alle diverse condizioni riscontrate sicuramente a livello di areali ma anche di vigneti stessi.

Parallelamente ciascun attore della filiera dovrebbe potersi confrontare e ragionare insieme circa le necessità di lavorare uniti verso strategie politiche che finalmente assumano la consapevolezza di tale evoluzione e preservino il patrimonio viticolo ed enologico torinese che sempre più sta raggiungendo riconoscimenti qualitativi da parte del mercato, così come definito dalla Strategia Regionale sul Cambiamento Climatico del Piemonte: <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/cambiamento-climatico/cambiamento-climatico-piemonte>

Per la propria parte, Cia continuerà a garantire la sostenibilità futura attraverso ogni occasione di incontro organizzativo, come prima risposta al fabbisogno esplicito dei produttori, ma con l'auspicio di allargarne l'orizzonte sia territoriale sia dimensionale in termini di soggetti coinvolti, nella direzione di formalizzare un vero e proprio protocollo di collaborazione che impegni politici e gestori del territorio, esperti di settore e mondo produttivo verso strategie condivise, chiare e sostenibili, cui essa stessa si rende disponibile a collaborare.

In conclusione, si ringrazia in modo particolare la Camera di commercio di Torino per il sostegno fin qui fornito per la realizzazione di questo studio e tutti i soggetti partner e coloro che direttamente o indirettamente hanno permesso il raggiungimento di questi risultati.

