



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
FACOLTÀ DI SCIENZE AGRARIE E ALIMENTARI

*Corso di Laurea in  
Valorizzazione e Tutela dell'Ambiente e del Territorio Montano*

**STUDIO DELLE DINAMICHE DI POPOLAZIONE DI *LOBESIA  
BOTRANA* (Denis E Schiff.) E DI *EMPOASCA VITIS* (Goethe)  
IN VIGNETI DELLA PROVINCIA DI SONDRIO**

Relatore: Prof. Giuseppe Carlo Lozzia

Correlatore: Dott. Martino Salvetti

Studente:

Luca Pasini

Matricola: 853970

Anno accademico 2016/2017



## INDICE

<b>1 INTRODUZIONE</b> .....	4
1.1 La Valtellina.....	4
1.1.1 Collocazione geografica e morfologia .....	4
1.1.2 Clima.....	5
1.2 La viticoltura valtellinese .....	6
1.2.1 La vite, fasi fenologiche .....	7
1.2.2 I vitigni .....	8
1.2.2 Le certificazioni DOC e DOCG.....	9
1.3 <i>Lobesia botrana</i> (Denis e Schiff.) .....	11
1.3.1 descrizione generale .....	11
1.3.2 ciclo biologico .....	12
1.3.3 cenni di difesa.....	13
1.4 <i>Empoasca vitis</i> (Goethe) .....	14
1.4.1 descrizione generale .....	14
1.4.2 Ciclo biologico.....	15
1.4.3 Cenni di difesa .....	15
<b>2 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO</b> .....	16
2.1 Materiali e metodi di studio .....	16
2.1.1 Difesa integrata (IPM) .....	16
2.1.2 Materiali utilizzati .....	18
2.1.3 Erogatori di feromoni .....	19
2.2 Descrizione dell'areale .....	20

2.3 Metodologia di controllo .....	21
2.3.1 Curve di volo di <i>Lobesia botrana</i> .....	21
2.3.2 <i>Empoasca vitis</i> .....	23
2.4 Ortofoto .....	24
<b>3 RISULTATI E DISCUSSIONE .....</b>	<b>28</b>
3.1 <i>Lobesia botrana</i> .....	28
3.2 <i>Empoasca vitis</i> .....	38
<b>4 CONCLUSIONI .....</b>	<b>41</b>
<b>5 RIASSUNTO .....</b>	<b>42</b>
<b>BIBLIOGRAFIAE SITOGRAFIA .....</b>	<b>44</b>
<b>RINGRAZIAMENTI .....</b>	<b>46</b>

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 La Valtellina

### 1.1.1 Collocazione geografica e morfologia

La Valtellina è situata nel Nord della Lombardia e confina con la Svizzera, con il Trentino Alto Adige, le province di Brescia, Bergamo, Lecco, Como. Insieme alla Valchiavenna fa parte della Provincia di Sondrio.

Collocata tra il 46° e 46,5° parallelo nord, la valle è delimitata dalle Alpi Retiche a nord e dalle Alpi Orobiche a Sud, al suo interno scorre il fiume Adda.

La Valtellina è una valle alpina ed ha uno sviluppo prevalente Est-Ovest, caratteristica che dà origine ad una situazione climatica particolare, che si sviluppa all'interno di un'area di 3212 km<sup>2</sup>.

L'evoluzione geologica della Valtellina è caratterizzata da continue metamorfosi di substrati che derivano da rocce magmatiche. Le prime catene montuose che possono essere paragonate all'attuale valle iniziano a formarsi nel carbonifero, circa 360 milioni di anni fa, e sono costituite da gneis e micascisti. Nelle ere successive iniziano a formarsi sacche magmatiche che poi daranno origine a rocce come serpentino, dioriti ecc.

Durante il Quaternario il clima cambia, i ghiacciai si ingrandiscono e l'opera erosiva di questi e dei corsi d'acqua modificano la morfologia della Valtellina conferendone così la tipica struttura ad "U". Le valli laterali possono avere morfologie diverse in base al processo erosivo preponderante.

Lungo lo sviluppo della valle è presente anche un'altra struttura geologica di elevata importanza che è la linea insubrica. Questa rappresenta il punto di contatto tra la placca africana e quella euro-asiatica che, nel Cretaceo, ha dato il via al processo dell'orogenesi alpina. Alpi Retiche e Alpi Orobiche sono separate dalla linea insubrica ed è per questo motivo che si riscontrano numerose differenze riguardanti la conformazione rocciosa delle due catene.

Il versante settentrionale della Valtellina è costituito per la maggior parte da scisti con

occasionalmente affioramenti di graniti, come in Val Masino, e di serpentino, come in Valmalenco. Il versante Orobico è costituito da micascisti gneis, filladi e conglomerati quale il "conglomerato di Ponteranica". Localmente esistono delle differenze anche importanti come nel caso delle Valli di Livigno che hanno una maggior affinità con le Dolomiti rispetto alle strutture sopra esposte.

Il suolo presente in Valtellina è di origine morenica, grazie all'attività erosiva dei ghiacciai, e alluvionale, dovuto al susseguirsi di distacchi dalle pareti rocciose dei versanti, alle esondazioni dell'Adda e dei corsi d'acqua secondari e alle numerose zone palustri che hanno portato ad accumuli di materiale.

Nei secoli si sono inoltre formate strutture di rilevante importanza come i conoidi di deiezione grazie ai quali le attività agricole hanno potuto prosperare.

I suoli agrari valtellinesi, mediamente, rientrano nella categoria dei franco-sabbiosi con composizione media di 70% sabbia, 18% limo, 12% argilla.

### 1.1.2 Clima

Il clima della Valtellina è stato classificato come temperato sub-continentale (Mennella 1972) ma con caratteristiche tipiche dei climi endo-alpini, caratterizzati da scarse precipitazioni medie annue, 850-1200 mm, e ridotta umidità relativa. In modo particolare, quest'ultima è mantenuta bassa grazie alla presenza di venti che spirano durante la maggior parte dell'anno. I più importanti sono la breva che è presente nel periodo primaverile e il föhn presente soprattutto in inverno e in primavera e consiste in masse d'aria calda e secca. Solitamente questi periodi sono accompagnati dal piccolo minimo di precipitazioni lungo l'anno.

Come accennato precedentemente, la valle si sviluppa secondo un asse est-ovest il che conferisce caratteristiche diverse a ciascun versante, quello esposto a sud è più caldo e quindi più adatto alle coltivazioni agronomiche, è stato calcolato che la PPAR (Potential Photosynthetically Active Radiation) media è di 2700-3200 MJanno<sup>-1</sup>m<sup>-2</sup>, mentre il versante orobico esposto a nord è meno soleggiato, PPAR media di 1500-2000 MJanno<sup>-1</sup>m<sup>-2</sup>, per questo motivo queste aree sono perlopiù utilizzate come prati, pascoli o boschi.

Oltre alle differenze climatiche relative ai versanti esistono delle variazioni che

riguardano ambienti presenti lungo la stessa catena montuosa come l'altitudine o la conformazione del profilo del versante stesso.

Le precipitazioni non sono costanti lungo l'anno ma hanno un andamento stagionale. L'epoca di precipitazioni minori corrisponde all'inverno mentre i picchi sono caratterizzabili in estate-autunno; l'andamento dell'altezza delle precipitazioni tende ad aumentare più ci si avvicina al lago di Como.

Le temperature sono caratterizzate da escursioni termiche giornaliere e annuali anche consistenti, la media estiva è di 19/22°C mentre la media invernale è di 1/3°C .

## **1.2 La viticoltura valtellinese**

Fino ad oggi non si è stati in grado di identificare una data o un periodo in cui ha avuto inizio la viticoltura in Valtellina, le prime fonti sono di origine romana ma non sono ancora state confermate.

Il primo documento ufficiale che parla di terreni coltivati a vite risale al 3 marzo 814 nell'opera "Codex Diplomaticus Langobardiae" o "Codice diplomatico della Rezia" seguito da uno il 18 dicembre 864 riguardante, in entrambi i casi, solamente la bassa valle. Nonostante questo non si può ancora parlare di coltivazioni viticole specializzate perché fino al XVII-XVIII secolo non esistevano ancora abbastanza terreni e mercato per garantire la sussistenza delle famiglie contadine.

Con l'ingresso della Valtellina nelle Tre Leghe, attualmente identificabile come Cantone dei Grigioni, avvenuto nel 1512, la coltivazione della vite inizia a prendere piede in quanto il nuovo dominio detiene una notevole forza economica nelle regioni europee ad esso confinanti. L'ingresso di capitali inizia a suscitare interesse nelle famiglie valtelinesi che iniziano così ad incrementare la superficie vitata creando nuove aree adatte alla coltivazione. Viene inoltre introdotto il "livello valtellinese", una variante dell'enfiteusi, che consiste nella cessione di proprietà in cambio di una quota fissa, oltre che al miglioramento del fondo.

Nei secoli successivi vengono così costruiti numerosi terrazzamenti secondo una tecnica che si crede sia stata importata in epoca pre-romana dai liguri. Questa modifica sostanziale del paesaggio agrario che contraddistingue il territorio valtellinese ancor oggi, è stata documentata nel 1716 e poi ancora nel 1813.

Tra '700 e '800 sono state bonificate anche molte paludi presenti nel fondovalle

incrementando così l'area agricola che veniva utilizzata soprattutto per la coltivazione di cereali.

Nel XIX secolo la Valtellina raggiunge la massima espansione di terreno vitato con circa 6000 ha coltivati, circa un terzo di questo areale era coltivato a nebbiolo.

Con l'introduzione delle malattie di oltre oceano oidio (1849-1859), peronospora (1880) e fillossera (1906) la produzione di uva cala notevolmente tanto che vengono fondati diversi enti con lo scopo di selezionare e migliorare le specie di vite coltivate in Valtellina. In questo periodo vengono censite circa 30 varietà di vitigni locali, la principale è la chiavennasca o nebbiolo che ha una buona resa qualitativa in vino, secondariamente la pignola e la rossola mentre le altre sono di importanza nettamente inferiore, sia come resa sia come aree coltivate.

La realtà viticola valtellinese inizia a riacquistare prestigio da metà '900 a seguito: dell'introduzione della "denominazione di origine controllata" (DOC) con il DPR 11.08.1968 per le zone viticole di maggior pregio, della fondazione di enti di supporto agli agricoltori, compresa la Fondazione Fojanini, e la nascita di cantine.

Attualmente l'area vitata è situata prevalentemente nell'area terrazzata del versante retico per un'estensione di 850 ha coltivati prevalentemente a nebbiolo per rispettare i disciplinari di produzione. Per quanto riguarda i terrazzi, questi si estendono per una lunghezza complessiva di 2500 km e sono candidati ad essere iscritti fra i beni Unesco come patrimonio Culturale dell'Umanità.

### **1.2.1 La vite, fasi fenologiche**

Come tutte le piante arboree anche la vite segue uno sviluppo ciclico annuale. In questa pianta si distinguono sei fasi principali che sono poi composte da altre. Sviluppo delle gemme: comprende dormienza, inizio ingrossamento, fine ingrossamento, gemme cotonose, in cui è facilmente individuabile una peluria, apertura delle gemme e rottura delle gemme in cui le prime foglie verdi sono visibili. Sviluppo delle foglie: comprende distensione della prima foglia fino alla decima (mesostadio 0) e dalla distensione dell'undicesima foglia fino alla ventesima (mesostadio1).

Emergenza delle infiorescenze: le infiorescenze sono visibili, inizia la distensione delle infiorescenze, le infiorescenze sono sviluppate e i fiori separati.

Fioritura: si distingue l'inizio della fioritura (10-20% dei fiori aperti), piena fioritura (50% dei fiori aperti), fine della fioritura.

Sviluppo dei frutti: allegagione, sviluppo acini-grappoli penduli (acini di dimensione di 4 mm), chiusura grappolo (gli acini iniziano a toccarsi).

Maturazione dei frutti: invaiatura, maturazione (gli acini sono maturi)

Senescenza: gli organi principali lignificano.

Caduta delle foglie.

### 1.2.2 I vitigni

La Chiavennasca o nebbiolo è coltivata per circa il 90% della superficie vitata della Valtellina perché si adatta molto bene alle condizioni climatiche e la sua coltivazione è imposta dai disciplinari di produzione di cui parlerò in seguito.

È un vitigno a produzione tardiva e ha un'ottima resa qualitativa in vino, di media vigoria, ha una buona resistenza alla peronospora e meno per quanto riguarda la botrite, conferisce al vino un colore rosso rubino e note fruttate, la gradazione alcolica va da 11%vol. a 13% vol. nelle annate migliori.

La varietà pignola ha una buona vigoria, conferisce al vino un colore rosso rubino, leggermente tannico e conferisce aromi floreali, ha un grado alcolico medio del 11% vol.

La varietà rossola o rossola nera ha una vigoria elevata, buona fertilità ed è a maturazione tardiva, buona tolleranza a peronospora e botrite. In purezza, di solito è vinificato con nebbiolo, conferisce al vino un colore rosso rubino, e una gradazione alcolica potenziale del 11% vol.

Esistono anche varietà di minor pregio per la vinificazione e quindi coltivate in superfici di ridotte dimensioni; un esempio è la brugnola che conferisce al vino una spiccata acidità e una gradazione alcolica potenziale del 10,5% vol.

La percentuale dei vitigni coltivati è descritta nella seguente tabella.

VITIGNI	%
Nebbiolo, varietà Chiavennasca	90
Varietà locali (Pignola, Rossola, Brugnola...)	7
Varietà internazionali ( Merlot, Chardonnay, Cabernet sauvignon...)	3

## 1.2.2 Le certificazioni DOC e DOCG

Con l'introduzione del DPR 11.08.1968 in cui viene riconosciuta la "denominazione di origine controllata" la Valtellina poté fregiarsi di questo riconoscimento in tre tipologie di vino: "Sforzato di Valtellina DOC", "Valtellina DOC" e "Valtellina superiore DOC", quest'ultimo diviso nelle sottozone di "Grumello", "Sassella", "Inferno", "Valgella", nel 2002 viene aggiunta anche la sottozona del "Maroggia".

Con l'introduzione della "Denominazione di origine controllata e garantita" avvenuta nel 1998 il "Valtellina superiore" diventa una DOCG.

Nel 2003 viene riconosciuta la denominazione DOCG allo "Sforzato di Valtellina" e introdotta la denominazione IGT, indicazione geografica tipica, soprattutto per le coltivazioni che non rientrano nelle aree delimitate dai precedenti disciplinari di produzione.

Per tutte le tipologie di vini, ad esclusione del "Terrazze Retiche IGT", la base ampelografica deve essere minimo del 90% nebbiolo chiavennasca, ed il restante, con un massimo del 10% di vitigni a bacca rossa non aromatici ed idonei alla coltivazione in Regione Lombardia.

Le principali caratteristiche che vengono definite dai vari disciplinari di produzione sono:

**"Sforzato di Valtellina DOCG"**: è considerato il vino di maggior pregio. La resa massima per ettaro deve essere di 8 tonnellate con un titolo alcolometrico alla raccolta di 11% vol.

La caratteristica che differenzia questo vino è il periodo di appassimento delle uve a seguito della vendemmia, per tale motivo la resa in vinificazione è di 44 hl/ha.

Il periodo di invecchiamento e di affinamento deve essere almeno di 20 mesi di cui almeno 12 in botti di legno.

**"Valtellina Superiore DOCG"**: La produzione massima per ettaro è fissata a 8 tonnellate con una resa in vinificazione non superiore a 56 hl/ha.

Il grado alcolometrico minimo deve essere 11% vol. tranne nel caso sia indicata una delle sottozone di produzione, in questo caso il titolo alcolometrico minimo deve essere del 11,5%vol.

Per questa determinata tipologia di vino si fa spesso riferimento alla sottozona di

produzione dell'uva poiché ognuna di queste conferisce determinate caratteristiche al vino. Il tempo di affinamento minimo è di 24 mesi, di cui almeno 12 in botti di legno. Se il periodo di invecchiamento è di almeno tre anni al vino in questione può essere riportata la specificazione "riserva".

**"Maroggia"**: è la sottozona più recente e di minori dimensioni, 25 ha, si trova nel comune di Berbenno in Valtellina.

**"Sassella"**: ha una dimensione di 114 ha e si sviluppa tra i comuni di Castione Andevenno e Sondrio.

**"Grumello"**: ha una superficie vitata di 78 ha. E' situata a nord-est di Sondrio e prende il nome dal Castello di Grumello.

**"Inferno"**: ha una dimensione di 55 ha, temperature mediamente più elevate e le pendenze più impervie, tra 50-70%.

Si sviluppa tra i comuni di Tresivio e Poggiridenti, si trova ad est del "Grumello".

**"Valgella"**: è la sottozona con dimensioni maggiori, 137 ha, si sviluppa tra i comuni di Chiuro e di Teglio.

**"Rosso di Valtellina DOC"**: La resa massima per ettaro è di 10 tonnellate per ettaro con una resa in vinificazione di 70 hl/ha.

Il grado alcolometrico minimo deve essere del 10% vol., il periodo di affinamento minimo deve essere di almeno sei mesi .

Attualmente è l'unico vino DOC della Valtellina.

"Terrazze Retiche IGT": questa denominazione può essere utilizzata per diverse tipologie di vini, nello specifico: bianco, rosso, rosso novello, rosato, rosato frizzante, passito, da vendemmia tardiva.

La resa massima consentita è di 14 tonnellate/ha con una resa in vinificazione non superiore a 112 hl/ha, 56 hl/ha per il passito e 84 hl/ha per vendemmia tardiva.

Le uve devono conferire un titolo alcolometrico minimo che varia da 9% vol. a 13% vol. in base alla tipologia di vino considerata.

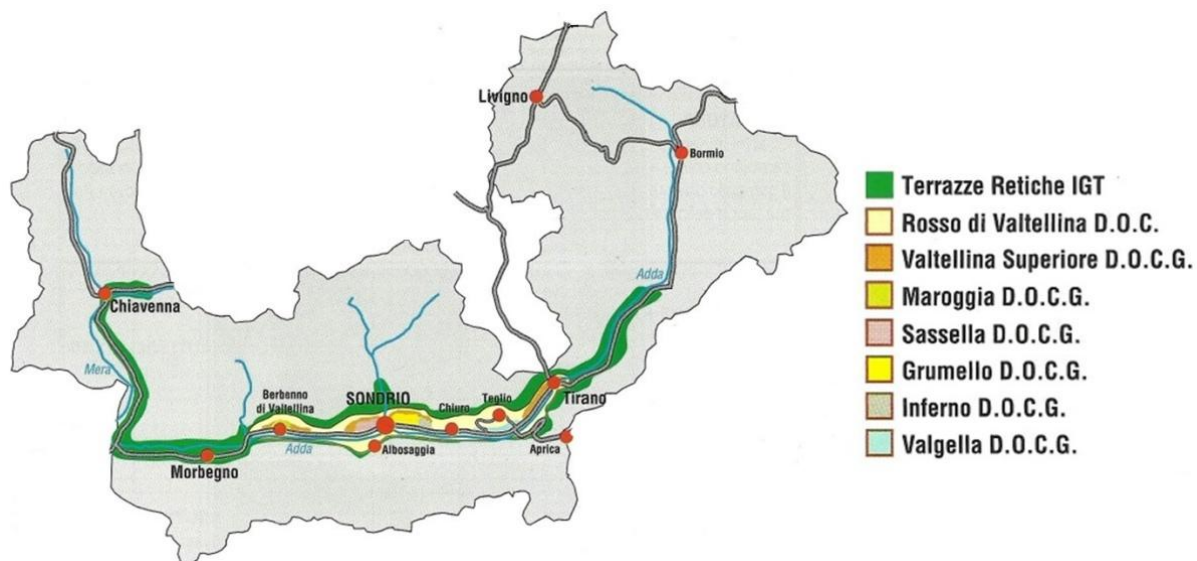


Figura 1 carta delle Denominazioni di Origine

## 1.3 *Lobesia botrana* (Denis e Schiff.)

### 1.3.1 descrizione generale

*Lobesia botrana* è un lepidottero appartenente alla famiglia dei *Tortricidae*, è olometabolo ed è comunemente chiamato tignoletta della vite.

*L. botrana* è un insetto originario degli ambienti mediterranei e presenta circa 25 specie vegetali di cui è ospite, quelle di fondamentale importanza sono rappresentate dal genere *Vitis*.

*L. botrana* è stata descritta per la prima volta nel 1775 dai biologi austriaci Denis e

Schiffermüller in Italia, la sua presenza viene poi riscontrata in molte aree europee ed in alcune africane, è stata successivamente introdotta nel 1974 in Giappone e negli ultimi decenni si è diffusa in Africa orientale (2007) Cile e negli Stati Uniti (2008-2009) (Todd M. Gilligan et al, 2011).



Figura 2 Esemplare di *Lobesia botrana* adulto

### 1.3.2 ciclo biologico

In Valtellina *L. botrana* effettua normalmente due generazioni all'anno, in alcuni casi anche tre (Bongiolatti et al., 2016).

Il primo volo coincide con lo stadio fenologico della fioritura che avviene tra aprile e maggio; contemporaneamente al primo volo avviene l'oviposizione sui bottoni fiorali o in loro prossimità, ogni femmina di *L. botrana* è in grado di deporre circa 50 uova.

Dopo un periodo di 7-10 giorni, dalle uova escono le prime larve che danneggiano i fiori impedendone così la futura fruttificazione, la presenza di *L. botrana* è riscontrabile per la comparsa di nidi all'interno dei fiori/grappoli.



Figura 3 Danno prodotto da *Lobesia botrana* ad un acino (presenza del foro)

La prima generazione causa raramente danni rilevanti in quanto la produzione iniziale potenziale della vite tende a superare il limite imposto dai disciplinari di produzione e pertanto i danni normalmente si risolvono in un semplice dirado dei fiori.

Dopo aver compiuto cinque stadi larvali, le larve si incrisalidano e in 10-15 giorni gli adulti iniziano a sfarfallare, questo avviene tra fine giugno e luglio.

A partire dalla seconda generazione i danni causati da *L. botrana* producono danni più significativi di quella precedente, infatti le uova verranno deposte sugli acini e le larve si svilupperanno all'interno di questi; in alcuni casi è possibile che alcune larve passino anche in acini immediatamente adiacenti. Il foro che si genera con il loro ingresso e la loro fuoriuscita favorisce l'ingresso di patogeni come *Botrytis cinerea* che compromette

la qualità dell'uva.

Le larve di seconda generazione si incrisalidano tra fine luglio e agosto, queste andranno in diapausa fino all'anno successivo mentre, in alcuni casi potranno dare origine ad una terza generazione. In Valtellina quest'ultima è rara e solitamente poco consistente e, anche quando inizia, raramente si completa

### **1.3.3 cenni di difesa**

La difesa da tignoletta deve essere eseguita a seguito di monitoraggio dei voli e della valutazione dei danni.

I monitoraggi vengono svolti mediante l'ausilio di apposite trappole, dette trappole a feromoni, costituite da un fondo collato, sul quale viene posto un feromone che serve ad attirare i maschi della specie (modello Traptest). Il controllo delle trappole deve essere svolto settimanalmente in modo da poter ricavare una "curva di volo" che serve a capire come si stanno svolgendo i voli dell'insetto in un determinato areale. La trappola a feromoni ha un raggio di azione di circa un chilometro, nel senso che i maschi che sono presenti nel raggio di 1 Km potenzialmente sono attratti dal feromone presente nella trappola.

Eventuali trattamenti sono da eseguire solamente durante la seconda generazione in quanto la prima si svolge durante la fioritura e questo potrebbe causare danni ad insetti pronubi.

Le categorie di insetticidi da utilizzare variano in base al momento in cui vengono utilizzati, ovo-larvicidi a seguito del picco di volo oppure larvicidi dopo 10-15 giorni dal picco. Le molecole sono diverse; si va dagli acceleratori della muta (gruppo MAC, Moulting Accelerating Compounds), usati come ovo-larvicidi, come metoxyfenozide, ai fosfoorganici dalla prevalente attività larvicida (clorpirifos metile, clorpirifos etile), passando anche per i formulati più recenti, quali quelli a base di spinosad, spinetoram, che espletano attività neurotossica ma sono dotati di scarsa persistenza, a quelli a base di clorantraniliprole (Coragen), che ha un'azione sulla muscolatura dell'insetto, ed è dotato di maggiore persistenza. Quest'ultimo tipo di insetticidi si lega ai recettori rianodinici del reticolo sarcoplasmatico delle fibre muscolari, regolanti l'apertura dei canali ionici Ca, determinando a cascata una serie di eventi che portano all'arresto muscolare con conseguente atassia (Capella et al., 2012). Questo formulato viene

applicato all'incirca con le tempistiche degli ovicidi, perché ha un lento meccanismo di azione.

Altri tipi di formulati utilizzabili sono quelli a base di *Bacillus thuringiensis*, organismi procarioti che in determinate condizioni ambientali ed alimentari formano spore quiescenti. Nella fase di sporulazione il batterio produce uno o più corpi parasporali di natura proteica (cristalli proteici). Questi ultimi si comportano come tossine all'interno del corpo dell'insetto (Capella et al., 2012).

Il metodo più utilizzato per il controllo della *Lobesia botrana*, così come per altri lepidotteri nocivi in agricoltura, è però quello della "confusione sessuale". Questo metodo consiste nell'utilizzo dei feromoni, non con lo scopo di effettuare monitoraggi, ma come difesa attiva. Esso si basa sull'applicazione di opportuni erogatori di diversa forma e materiale (gomma, amido di mais ecc.), intrisi di feromone, in quantità sufficiente da creare delle "false piste" o saturare l'ambiente di una quantità di feromone sufficiente a mascherare le tracce naturali di feromone emesse dalle femmine per attirare i maschi. Posizionando un numero adeguato di erogatori per unità di superficie, l'erogazione è ottimale e la sua durata è sufficiente a coprire il periodo del volo dell'insetto (anche 4-5 mesi). Attualmente in Italia ci sono 70.000 ettari gestiti con la confusione sessuale e l'Italia rappresenta circa il 30%, in superficie, del mercato europeo. In Italia circa 16.600 ha di superficie vitata sono sottoposti a confusione sessuale (di cui 9.000 ha circa nel solo trentino) (Molinari et al, 2016, Varner et al., 2001, Molinari et al., 2012), e in Valtellina circa 400 ha di melo e 50 ha di vite (Notiziari tecnici Fondazione Fojanini).

## **1.4 *Empoasca vitis* (Goethe)**

### **1.4.1 descrizione generale**

*Empoasca vitis* appartiene all'ordine dei rincoti ed è un insetto eterometabolo, è denominato comunemente come cicalina verde.

L'insetto adulto è di dimensioni ridotte, 3 mm, di colore verde chiaro e ha numerose piante ospiti tra cui vite, pomacee, drupacee, conifere, rosacee.

Essendo dotate di un apparato boccale pungente-succhiatore le "punture" che *E. vitis* pratica nelle nervature fogliari causano necrosi marginali e nei casi gravi filloptosi.

## 1.4.2 Ciclo biologico

*Empoasca vitis* svolge tre generazioni ogni anno e sverna su conifere, rovi, edera o altre piante ospiti.

La comparsa sulla vite avviene in corrispondenza della ripresa vegetativa dove gli adulti svernanti, femmine precedentemente fecondate, depongono le uova all'interno delle nervature fogliari, che schiuderanno tra maggio e giugno.



Figura 4 *Empoasca vitis* ninfa

Gli stadi giovanili di *E. vitis* sono cinque, due stadi di neanide e tre di ninfa, si riconoscono perché se stimolate si spostano trasversalmente, gli adulti tendono a volare. In qualsiasi stadio considerato *E. vitis* è localizzabile sulla pagina inferiore della foglia.

I danni più gravi sono riscontrabili durante lo sviluppo della seconda generazione che avviene tra luglio e agosto.

La terza generazione avviene tra settembre e ottobre.

Interventi chimici sono da attuare durante la seconda generazione e solamente nel caso in cui venga superata la soglia di intervento che varia in base alle varietà di vite coltivate. Nel nebbiolo e nel pinot grigio la soglia è di due elementi mobili per foglia mentre per merlot e cabernet è di un solo esemplare per foglia.

## 1.4.3 Cenni di difesa

L'utilizzo di trattamenti contro *E. vitis* devono essere giustificati da attività di monitoraggio meglio se eseguita per più anni consecutivi in modo da individuare zone ad "elevata sensibilità".

Solitamente i trattamenti sono da eseguirsi durante la seconda generazione.

Di norma non vengono effettuati trattamenti contro questo insetto, e laddove si renda necessario un intervento (prevalentemente nelle zone vicine ai boschi, ecc.) occorre rispettare un valore di soglia di intervento che è di 1-2 forme mobili/foglia, come media su 50-100 foglie monitorate per appezzamento.

## 2 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

L'attività di monitoraggio che descrivo in questo elaborato è stata svolta nel 2017 in collaborazione con la "Fondazione Fojanini di Studi Superiori".

Negli anni precedenti, nella sottozona viticola "Inferno", sono stati riscontrati danni correlati all'attività trofica di *Lobesia botrana*.

A questo controllo è stato aggiunto anche quello di *Empoasca vitis* per valutare se la sua presenza potesse superare la soglia di intervento dando origine a potenziali danni.

L'attività che descrivo in questo elaborato si basa sul principio della difesa integrata della prevenzione e della gestione delle avversità biotiche. Nel caso di *L. botrana* lo scopo del monitoraggio è quello di valutare quando avvengono i picchi di popolazione mentre nel caso di *E. vitis* lo scopo è quello di valutare se il loro sviluppo superi la soglia di tolleranza.

### 2.1 Materiali e metodi di studio

#### 2.1.1 Difesa integrata (IPM)

Pubblicata sulla gazzetta ufficiale dell'Unione Europea, la direttiva 2009/128/CE del parlamento europeo e del consiglio prevede l'istituzione di "un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi", insieme a delle linee guida per l'applicazione di questa negli stati membri.

All'interno della direttiva viene esposto il concetto di difesa integrata come l'insieme di tutti i metodi di protezione fitosanitaria volti alla diminuzione delle popolazioni di organismi nocivi e che questi siano giustificati in termini economici ed ecologici. La difesa integrata si focalizza sulla prevenzione da organismi nocivi a lungo termine e per garantire questo obiettivo viene applicato un approccio olistico in cui non si considerano più le coltivazioni fini a sé stesse ma anche l'ambiente circostante, l'agroecosistema.

All'interno di questo documento vengono esposti anche i principi generali che sono prevenzione, monitoraggio e, in base ai risultati di quest'ultimo, terapia, favorendo l'utilizzo di mezzi non chimici.

La prevenzione consiste nella pianificazione dell'agroecosistema, favorendo un aumento della biodiversità per aumentare la resistenza e la resilienza del sistema nei confronti delle avversità. Questo è possibile gestirlo tramite l'introduzione di aree di rifugio per l'entomofauna utile, con l'incremento numerico di siepi e corridoi, con la gestione degli inerbimenti e dello sfalcio dell'interfila ecc.

Lo scopo del monitoraggio consiste nell'indicare all'operatore professionale se e quando effettuare un intervento fitosanitario in modalità tali da limitare al minimo i danni all'agroecosistema. Le diverse operazioni dell'attività di monitoraggio consistono in monitoraggi con trappole, utilizzo di dati climatici per la previsione di patologie, introduzione delle soglie ecc.

La terapia si basa sui risultati dell'attività di monitoraggio, infatti quest'ultima definisce le modalità con cui si devono effettuare eventuali trattamenti fitosanitari. Sono da favorire mezzi non chimici, come la confusione sessuale, ed eventualmente prodotti chimici selettivi.

La direttiva è stata attuata in Italia con il decreto legislativo 150/2012, questo prevede l'istituzione del piano di azione nazionale (PAN) ed è entrato in vigore con un decreto il 22 gennaio 2014.

Questo prevede: obbligatorietà di formazione, con l'introduzione di certificati per l'abilitazione, per utilizzatori professionali, distributori e consulenti; l'obbligatorietà di praticare agricoltura a basso apporto di prodotti fitosanitari come la lotta integrata; l'attuazione di monitoraggi; promozione di attività di ricerca e di sperimentazione riguardanti diverse aree tematiche tra cui la prevenzione e la gestione delle avversità biotiche; è favorito il coordinamento tra le varie istituzioni predisposte alla difesa fitosanitaria e non; introduzione di controlli funzionali obbligatori per le macchine operatrici; informazione e sensibilizzazione in particolar modo per utilizzatori professionali, distributori e consulenti oltre che per la popolazione.

## 2.1.2 Materiali utilizzati

Per quanto riguarda il monitoraggio della *Lobesia* sono state utilizzate delle trappole



Figura 5 Trappola Traptest posizionata nella stazione "Sotto cimitero 3". Al centro del fondo è stato posizionato l'erogatore di feromone

attrattive il cui nome commerciale è Traptest®.

Ogni trappola è composta fondamentalmente da due parti: una struttura di supporto in cui, in almeno un lato, è disposto del materiale collosa e un erogatore di feromoni.

Traptest® è una trappola generica adatta

soprattutto nel monitoraggio di lepidotteri di piccole-medie dimensioni e in commercio ne esistono diverse tipologie. Per ottimizzare la funzionalità delle trappole, strutture ed erogatori possono avere forme diverse: ad esempio per *Cydia pomonella* (Linnaeus) si utilizzano trappole a forma di astuccio ed un erogatore in gomma commercialmente denominate Pomotrap®, diversamente per *Bactrocera oleae* (Gmelin) si utilizza una struttura formata dal solo tettuccio ed un erogatore a cartuccia denominato Dacotrap® (manuale Isagro, 2017).

Nello specifico, Traptest® è composto di tre parti: un tettuccio che viene fissato ad un ancoraggio stabile (rami, fili, strutture di sostegno) tramite un filo di ferro, un fondo collato e quattro anelli a spirale che uniscono i componenti; separatamente è presente l'erogatore di feromone, specifico per ogni insetto da monitorare, che va posto al centro del fondo.

Per un valido monitoraggio è essenziale posizionare la trappola correttamente. Fondo e tettuccio devono essere uniti con gli anelli in modo tale da formare quattro cavità che consentano la corretta diffusione del feromone in tutte le direzioni; nel caso tettuccio e fondo vengano posizionati erroneamente, quindi formando due sole cavità, il feromone si diffonderà prevalentemente nella direzione in cui sono presenti le due aperture e di conseguenza l'areale non sarà ottimale.

### 2.1.3 Erogatori di feromoni

Gli erogatori di feromoni, posizionati sul fondo collato della trappola sono costituiti in materiali vari, che hanno il compito di rilasciare una determinata quantità di feromoni, in base alle caratteristiche chimico-fisiche di questi per un determinato periodo, nella maggior parte dei casi quattro-cinque settimane al massimo.

I composti rilasciati sono feromoni sessuali, ovvero analoghi sintetici dei feromoni naturali erogati dalle femmine di una determinata specie e sono rilevabili dal maschio della stessa. La composizione chimica è quindi variabile da specie a specie e di conseguenza ogni trappola è piuttosto selettiva (Molinari et al., 2012).



Figura 6 Erogatore di feromoni in gomma

In base al tipo di molecola che deve essere rilasciata ed alla tipologia di trappola che deve essere utilizzata, la forma degli erogatori varia in modo da poter garantire delle catture che rispecchino il reale andamento della popolazione di insetti da monitorare.



Figura 7 Trappola traptest posizionata nella stazione "sotto cimitero 1"

Nel caso di questa esperienza è stato utilizzato un erogatore in gomma.

L'erogatore deve essere posizionato sul fondo collato con la parte cava rivolta verso l'alto in modo da garantire un corretto rilascio di feromone; è inoltre molto importante assicurarsi che questo sia il più stabile possibile in modo che non possa cadere accidentalmente.

Il tutto viene appeso ad una pianta, o più frequentemente ad uno dei fili del vigneto o frutteto, in modo da essere controllato dall'operatore (più o meno ad altezza uomo). Questo modello di trappola fu brevettato

nel 1976, della Traptest (Molinari et al., 2016), e venne chiamata impropriamente a “pagoda”. Questi modelli “omnidirezionali” si differenziano dagli altri con solo due aperture o “unidirezionali”, indicati come a “delta” o a “tunnel”, nei quali la più sottile traccia odorosa esercita un maggiore potere attrattivo verso certi insetti, come i maschi di carpocapsa (*Cydia pomonella*) o altri lepidotteri (Accinelli et al., 1998).

La durata in campo del feromone erogato dalla trappola è quantificabile in 4-5 settimane, dopodiché l'erogatore deve essere sostituito.

## 2.2 Descrizione dell'areale

La zona viticola "Inferno" è situata tra i comuni di Tresivio e di Poggiridenti ed ha una estensione di 55 ha vitati. Confina a est con la sottozona Valgella e a ovest con la sottozona Grumello.

La particolare denominazione che questa zona possiede è da attribuire in parte all'asprezza del territorio in quanto si sviluppa su pendii molto ripidi, "addolciti" nel tempo con la costruzione di molti terrazzamenti senza però modificarne troppo la



Figura 6 Impianto in cui è visibile la forma di allevamento ad "archetto valtelinese"

ripidezza, ma soprattutto alle elevate temperature che risultano superiori rispetto a quelle del fondovalle o delle zone limitrofe, sia per un fattore di esposizione, sia perché i muretti a secco riflettono la radiazione solare.

Le caratteristiche microclimatiche ne fanno un'areale particolare, che può essere definito xerotermofilo (caldo secco), al pari delle altre aree viticole.

Per quanto riguarda l'impianto dei terreni vitati, tradizionalmente i filari di vite vengono disposti a ritocchino, cioè seguendo le linee di massima pendenza, con forma di allevamento denominata "archetto valtelinese", o Sylvoz valtelinese, una forma che prevede il ripiegamento del tralcio a forma di “archetto”, per consentire un più elevato

numero di gemme rispetto al Guyot, a causa della sterilità delle gemme basali del tralcio. Tuttavia con i nuovi cloni di Chiavennasca, è possibile utilizzare la forma di allevamento a Guyot perché le gemme basali hanno maggiore fertilità.

In alcuni casi i terrazzi sono stati trasformati dal sistema a ritocchino a quello a giropoggio per consentire l'accesso a macchine operatrici e conseguentemente ridurre le ore di lavoro.

## **2.3 Metodologia di controllo**

Date le condizioni morfologiche della zona, sono state individuate due macrozone che sono state denominate "circuito inferno alto" e "sotto cimitero", situate rispettivamente a est ed a ovest del Santuario della Madonna del Carmine.

Nel sito "circuito inferno alto" sono state disposte due postazioni di monitoraggio definite come 1 e 2.

Nell'area "sotto cimitero" sono state individuate tre stazioni definite 1, 2 e 3.

### **2.3.1 Curve di volo di *Lobesia botrana***

L'attività di monitoraggio di *Lobesia botrana* nel presente lavoro è stata effettuata con le trappole sopra descritte (Traptest), in due parti della zona "Inferno", nelle quali nei due anni precedenti si erano verificati problemi di controllo del suddetto fitofago a causa di una presenza abbondante, come evidenziato dalle catture (Notiziari tecnici Fondazione Fojanini).

L'area in questione è praticamente la parte alta della zona "Inferno" la quale è stata suddivisa in due parti: una a ovest ed una a est del bastione roccioso sormontato dalla Chiesa della Madonna del Carmine (vedi ortofoto, capitolo 2.4), e che qui verranno denominate rispettivamente come: "Sotto cimitero" e "Circuito dell'inferno".



**Figura 9** Inferno "Sotto cimitero", sullo sfondo si possono intravedere le sottozone di Grumello e Sassella



**Figura 10** Inferno "Circuito Inferno"

Nella prima zona sono state posizionate tre trappole, nella seconda due (vedi ortofoto, capitolo 2.4).

Le trappole Traptest sono state disposte prima dell'inizio di primi voli, a metà aprile, controllandole settimanalmente. Questa operazione consiste nell'annotazione del numero di adulti maschi catturati per trappola e nella loro rimozione con una paletta di plastica, per evitare di conteggiare gli stessi esemplari nel controllo successivo.

L'usura del fondo, dovuta alla perdita di colla man mano che gli esemplari vengono prelevati e all'imbrattamento causato da polvere, agenti atmosferici ecc, e la perdita di capacità di diffusione dei feromoni da parte degli erogatori (durata 4-5 settimane) comporta la necessità della loro sostituzione. Questa operazione è stata svolta a fine giugno.

Per constatare se le catture avessero una corrispondenza con l'attività trofica delle larve, tenendo conto anche dei trattamenti eseguiti dagli agricoltori, sono stati eseguiti dei controlli visivi a dei campioni di grappoli in tre stazioni significative.

I dati di conteggio, riportati al momento dei controlli su un foglio di lavoro prestampato, vengono poi caricati su un foglio elettronico di lavoro (Excel) e a partire da questi dati sono state costruite le curve di volo dell'insetto nelle postazioni in esame.

*Lobesia botrana* è un insetto di difficile monitoraggio, nel senso che le catture con le trappole a feromoni, da sole servono ad avere un'indicazione dell'epoca dei voli, ma non sono sufficienti ad avere una stima dei danni reali; pertanto è sempre necessario

effettuare controlli dei nidi larvali sui grappoli. Questa operazione può essere effettuata nelle diverse generazioni dell'insetto. I controlli visivi dei grappoli sono stati effettuati in seconda generazione, in tre dei punti monitorati: due punti nella zona "Sotto cimitero" e un punto nella zona "Circuito Inferno", in corrispondenza dei vigneti dove erano state posizionate anche le trappole.

### 2.3.2 *Empoasca vitis*

Parallelamente al controllo di *Lobesia botrana*, è stato effettuato anche un controllo dei voli della cicalina verde, *Empoasca vitis*. Il controllo è stato effettuato in seconda generazione, nel periodo estivo.



Figura 7 Due esemplari di *Empoasca vitis* nella pagina inferiore di una foglia di vite (al centro e poco più in alto)

Le stazioni di monitoraggio che sono state utilizzate sono due: "Sotto cimitero 1" e "Circuito inferno alto 1".

L'attività di controllo consiste nel conteggio degli individui presenti sulla pagina inferiore delle foglie in un determinato campione.

Il conteggio è relativo agli stadi di neanide e ninfa, presenti appunto sulla pagina inferiore delle foglie in quel determinato periodo. Il conteggio degli stadi

preimmaginali è l'unico in grado di fornire una stima della popolazione, e viene utilizzato anche per decidere se è opportuno effettuare un trattamento insetticida (normalmente un valore soglia può essere la presenza di 1-2 stadi giovanili su un numero di 50-100 foglie controllate).

## 2.4 Ortofoto

Nelle pagine successive sono presenti tre ortofoto che rappresentano rispettivamente, la zona dell' "Inferno" presa in considerazione, la zona "Sotto cimitero" in cui sono state segnate le tre stazioni di monitoraggio, la zona "Circuito Inferno" in cui sono segnate le due stazioni di monitoraggio.

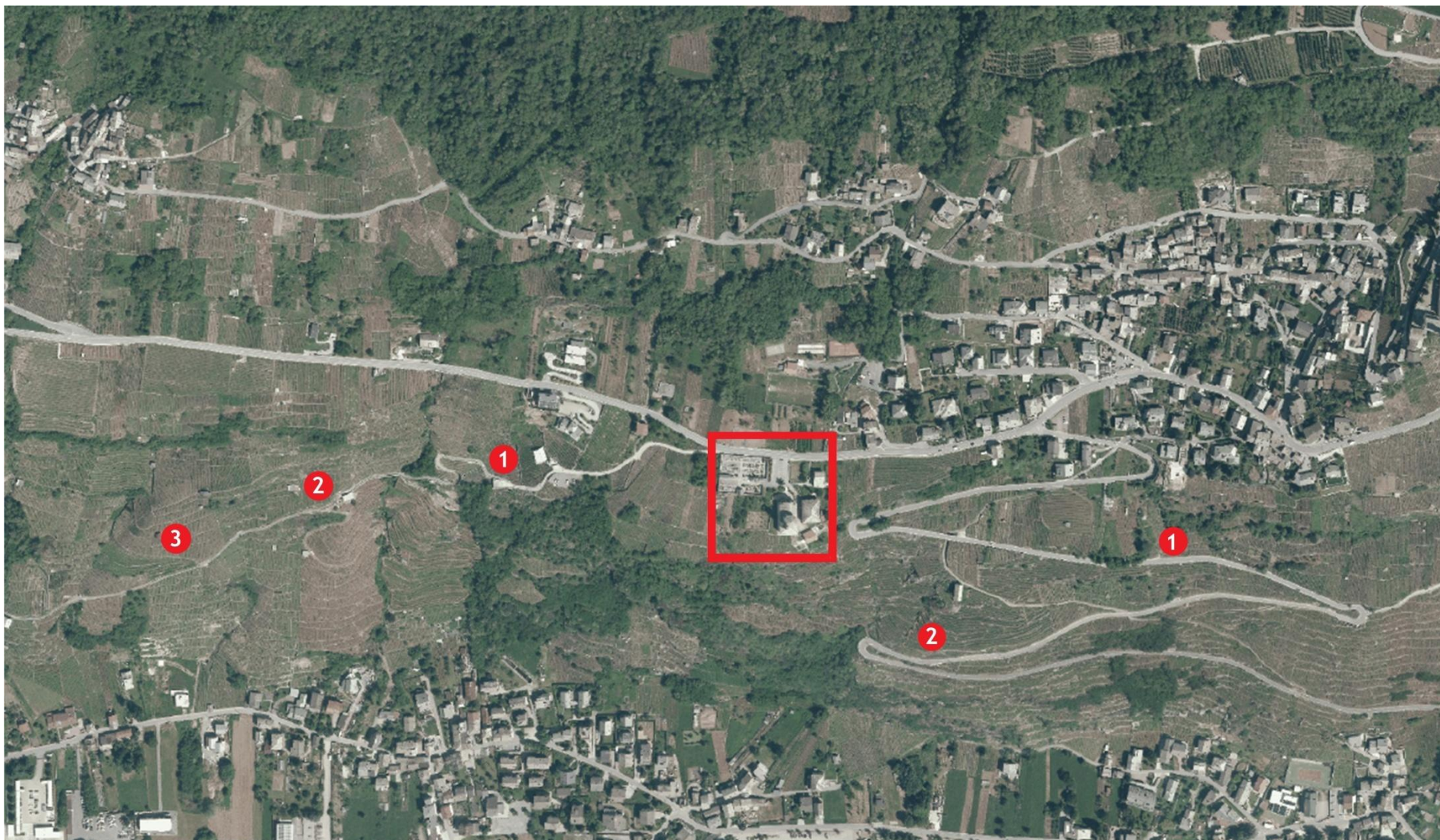


Figura 8 Disposizione delle stazioni di monitoraggio. Nel riquadro in centro è presente il Santuario della Madonna del Carmine; a destra sono presenti le tre stazioni "Sotto cimitero"; a sinistra sono presenti le due stazioni "Circuito Inferno".

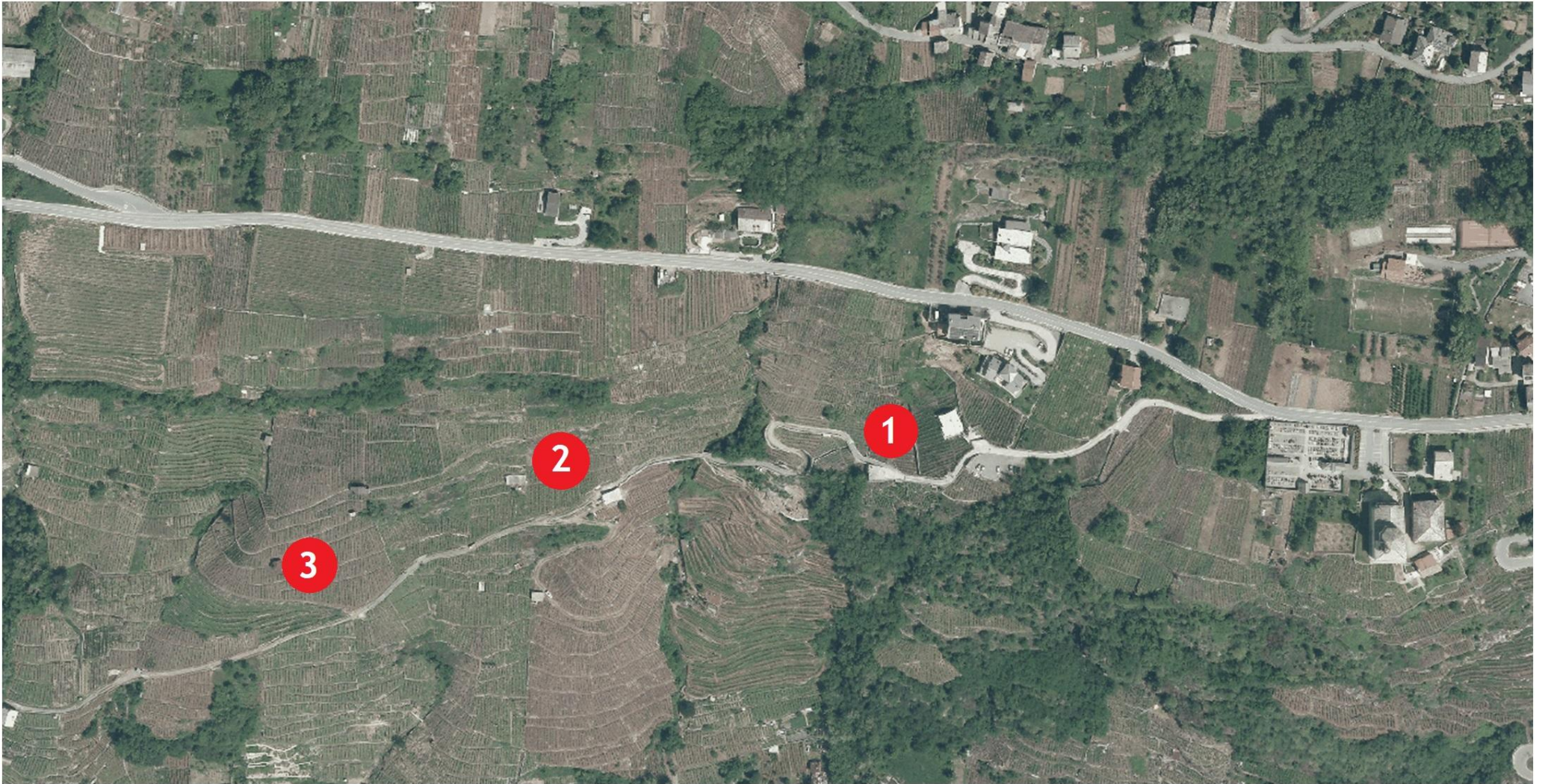


Figura 9 Ortofoto della zona "Sotto cimitero".

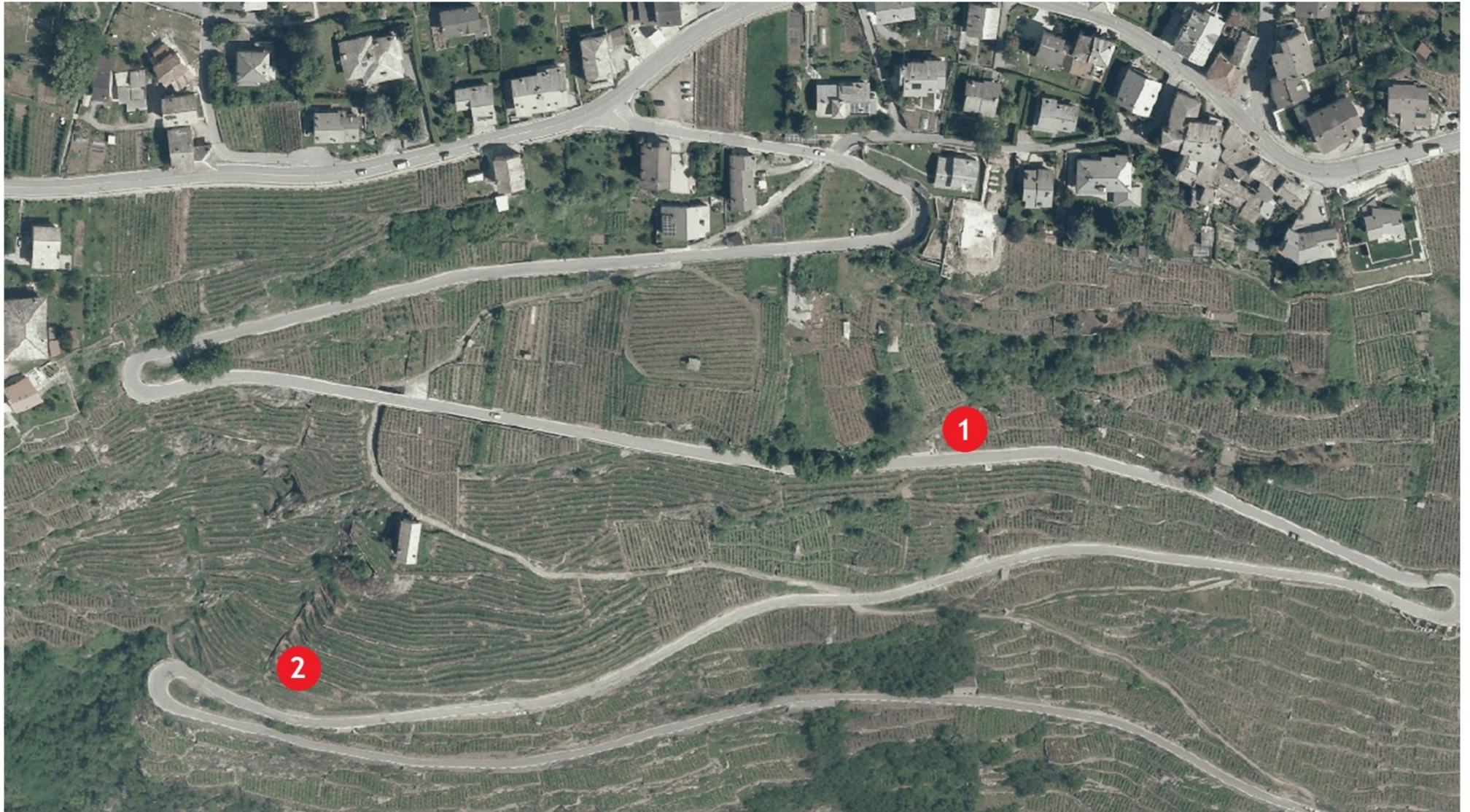


Figura 10 Ortofoto della zona "Circuito Inferno".

### 3 RISULTATI E DISCUSSIONE

Durante l'attività di monitoraggio sono stati ottenuti dati settimanali riguardanti l'andamento delle popolazioni di *L. botrana* di *E. vitis* in relazione alle stazioni di monitoraggio descritte precedentemente.

Per quanto riguarda *L. botrana*, essendo il fitofago chiave della vite, è stata fatta una analisi quantitativa dei danni riconducibili alla sua attività trofica in tre stazioni significative.

#### 3.1 *Lobesia botrana*

L'attività di monitoraggio applicata all'osservazione della dinamica di popolazione di *L. botrana* consiste nella cattura degli esemplari maschi adulti attraverso l'utilizzo di erogatori di feromoni e di trappole traptest®.



Figura 11 Esemplari di *Lobesia botrana* incollati sul fondo di una trappola

Attraverso la conta degli esemplari che sono rimasti incollati al fondo, con cadenza settimanale, è possibile valutare l'andamento della popolazione.

Per comprendere al meglio i possibili rapporti riguardanti *L. botrana* con la vite, sono state registrate le date delle fasi fenologiche.

20/04/2017	grappolini visibili
28/04/2017	grappolini separati-grappolini visibili
05/05/2017	grappolini separati
15/05/2017	bottoni fiorali separati-inizio fioritura
22/05/2017	30% fioritura-piena fioritura
29/05/2017	fine fioritura
09/06/2017	allegagione
16/06/2017	ingrossamento acini
22/06/2017	ingrossamento acini-acini grano di pepe
30/06/2017	ingrossamento acini
21/07/2017	Invaiaatura

Normalmente per *Lobesia botrana* non vengono fissate particolari soglie di intervento come per altri insetti fitofagi, ad es. *Cydia pomonella* sul melo, perché è molto difficile correlare le catture effettuate con le trappole a feromoni alla reale dannosità dell'insetto. Inoltre *L. botrana* non è dannosa tanto per i danni diretti che causa (abbastanza tollerabili), quanto perché le ferite che provocano sono fonte di ingresso di marciumi e soprattutto la botrite (*Botrytis cinerea*). I voli vengono comunque monitorati perché sulla base dei monitoraggi e quindi delle curve di volo, è possibile definire più precisamente le tempistiche di intervento con i diversi formulati a disposizione.

Dai monitoraggi si evincono le catture indicate nella tabella sottostante.

Tabella 1 andamento dei voli di *L. botrana* , i dati della stazione Circuito Inferno 2 del 9/6 e 16/6 sono mancanti in quanto l'erogatore di feromone è caduto dal fondo a seguito di intensi fenomeni ventosi, il dato del 30/6 non rappresenta le catture settimanali in quanto l'erogatore è stato sostituito durante la stessa

	20/4	28/4	5/5	15/5	22/5	29/5	9/6	16/6	22/6	30/6	06/07	14/07
postazione												
Sotto cimitero 1	0	7	22	12	2	0	14	73	34	26	1	0
Sotto cimitero 2	0	14	31	16	4	0	58	68	49	43	3	0
Sotto cimitero 3	0	2	4	2	0	0	4	4	1	3	0	0
Circuito Inferno 1	0	19	54	32	16	0	80	120	95	74	13	1
Circuito Inferno 2	0	0	3	17	5	0	6	-	-	8	14	0

	21/07	26/7	3/8	10/8	16/8	24/8	31/8	7/9	14/9	20/9	27/9	4/10
postazione												
Sotto cimitero 1	1	0	16	21	9	6	0	2	1	0	0	0
Sotto cimitero 2	3	4	19	31	25	16	5	2	1	0	0	0
Sotto cimitero 3	0	0	3	3	2	2	1	1	0	0	0	0
Circuito Inferno 1	3	16	66	78	57	49	14	8	2	1	0	0
Circuito Inferno 2	2	8	42	28	33	13	9	7	1	0	0	0

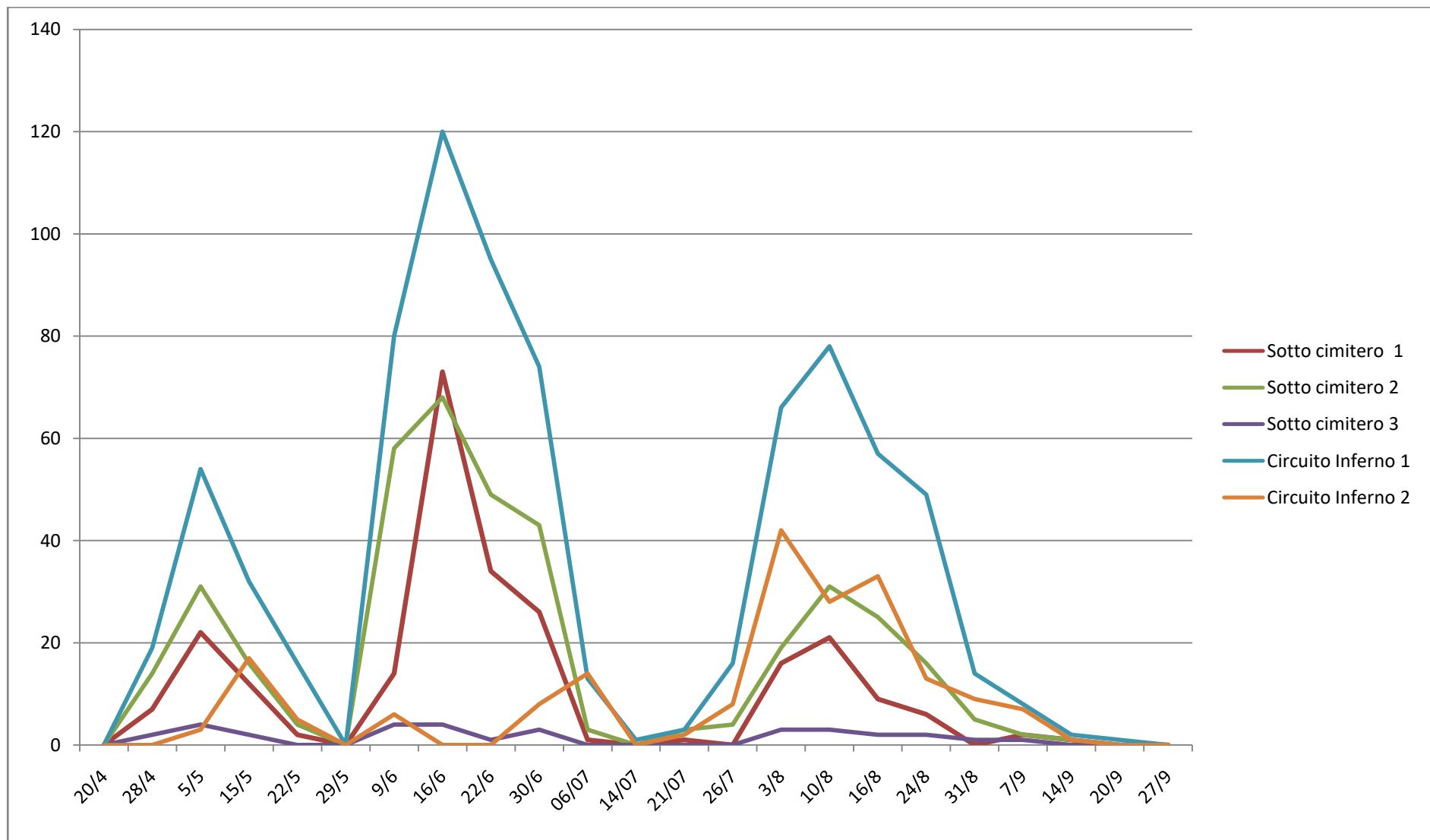


Figura12 andamento della popolazione di *Lobesia botrana*

Come è possibile vedere dalla precedente tabella, i dati rilevati nelle singole stazioni hanno un'elevata variabilità riguardante il numero di esemplari di *L. botrana* presenti nelle trappole Traptest. Nonostante questo, le date in cui si sono registrati i picchi di volo sono pressoché costanti, con una variazione massima di una settimana nel caso della prima e della terza generazione. È possibile inoltre identificare abbastanza chiaramente tre picchi di volo, che fanno riferimento a tre generazioni dell'insetto. Questo dato, che rientrerebbe nella norma in altre aree viticole (es. areali di Pianura come i vigneti del Veneto)(Ferrari, 2006) è abbastanza anomalo per l'areale in esame, nel quale normalmente si registrano storicamente solo due generazioni (Bongiolatti et al., 2016).

Le date in cui sono stati registrati i picchi di volo sono: 5 maggio per la prima generazione, 16 giugno per la seconda generazione e 10 agosto per la terza generazione.

Queste date corrispondono, rispettivamente, alle fasi fenologiche di: grappolini separati, ingrossamento acini invaiatura quasi completa; di conseguenza l'attività larvale e quindi trofica è avvenuta nelle fasi di: inizio fioritura, ingrossamento acini-acini grano di pepe, e invaiatura-maturazione.

Il fatto di aver riscontrato tre picchi di volo, con una prosecuzione delle catture anche nel mese di settembre, è da ricondurre probabilmente a motivi microclimatici (stagioni sempre più calde anche in provincia di Sondrio, come è possibile vedere dall'esame delle temperature medie (tabella seguente)

Tabella 2 Temperature medie mensili della stazione di Sondrio-Fondazione Fojanini. Valutazione del ventennio 1973-1995 a confronto con i decenni 1996-2005 e 2006-2017

	T med 1973-1995	T med 1996-2005	T med 2006-2017	Anno 2017
<b>Gennaio</b>	0,1	0,5	0,1	-1,17
<b>Febbraio</b>	2,8	3,8	3,0	4,19
<b>Marzo</b>	7,7	9,0	8,4	10,48
<b>Aprile</b>	11,3	12,5	13,1	12,58
<b>Maggio</b>	15,4	17,6	16,5	16,72
<b>Giugno</b>	18,6	21,6	20,8	21,79
<b>Luglio</b>	21,6	22,3	23,0	22,09
<b>Agosto</b>	20,9	22,7	21,8	22,10
<b>Settembre</b>	17,0	17,5	17,9	16,96
<b>Ottobre</b>	11,0	12,4	12,4	14,49
<b>Novembre</b>	4,6	5,4	6,3	7,43
<b>Dicembre</b>	0,5	0,6	0,6	0,64
<b>T media</b>	<b>11,0</b>	<b>12,2</b>	<b>12,0</b>	<b>12,36</b>

Dalla tabella si evince una tendenza all'aumento delle temperature medie, così come sta succedendo anche a scala globale (IPCC, 2013), fattore che senz'altro favorisce i fitofagi.

L'anticipo dei picchi di volo nel 2017 soprattutto sulla seconda generazione, è evidentemente una conseguenza di questo fattore. Normalmente nella zona si evidenzia un picco di volo attorno alla fine di giugno, mentre nel 2017 si è osservato a metà mese. L'andamento meteo ha anticipato anche le fasi fenologiche della vite (in particolare è stato molto caldo il mese di giugno, come si evince dalla tabella).

Nel corso della stagione sono stati effettuati, come di norma, trattamenti insetticidi mirati al contenimento dello *Scaphoideus titanus* (Ball), il vettore della Flavescenza dorata della vite.

Questi trattamenti sono resi obbligatori per legge ai sensi della normativa vigente in materia di contenimento di Flavescenza dorata. I trattamenti, in caso di popolazioni basse di *Lobesia botrana*, possono avere un effetto anche sulle popolazioni di questo fitofago, ma non sono assolutamente mirati al suo contenimento, trattandosi di insetti con epoche di sviluppo diverse.

Tabella 3 trattamenti effettuati e le date

Stazione	Data intervento
Sotto cimitero 1	2/7/2017
Sotto cimitero 2	2/7/2017
Sotto cimitero 3	22/6/2017
Circuito Inferno 1	4/7/2017
Circuito Inferno 2	22/6/2017

In tutti i trattamenti, sono stati utilizzati prodotti fitosanitari con principio attivo clorpirifos.

Nell'annata in oggetto, 2017, la popolazione più numerosa e lo sviluppo di una terza generazione, evidenziate dai dati delle catture, hanno generato una situazione tale per cui l'intervento chimico effettuato contro *Scaphoideus titanus*, a fine giugno-primi di luglio, non è stato assolutamente sufficiente a controllare i danni causati dalla tignoletta. Questo elemento è stato evidenziato anche dalla presenza di danni sui grappoli. Durante la normale attività di monitoraggio, riguardante il conteggio degli esemplari di *L. botrana* presenti nelle varie trappole, è stata monitorata anche la presenza di danni, sui grappoli riconducibili all'attività larvale.

Prima della seconda generazione erano visibili diversi nidi sericei in corrispondenza di alcuni grappoli, ma in questo caso non sono stati ricavati dati quantitativi in quanto questa tipologia di danni non ha normalmente un riscontro importante sulla produzione finale di uva. Una presenza abbondante di nidi tuttavia deve far aumentare l'attenzione sui monitoraggi della seconda generazione dell'insetto, perché è possibile che anche questa abbia uno

sviluppo abbondante.

Il 10 agosto 2017, successivamente al picco di volo della seconda generazione, è stata svolta un'analisi quantitativa dei danni riconducibili all'attività larvale della tignoletta.

Questi dati sono stati ricavati su un campione di 100 grappoli scelti casualmente in tre stazioni significative, due nella postazione "Sotto cimitero" ed una in "Circuito inferno".

I dati ottenuti sono esposti nelle tabelle seguenti.

Tabella 4 Dati ottenuti dai controlli su grappoli e acini danneggiati

Postazione "Sotto cimitero 1"	
Stato invaiatura	5-10 %
Grappoli danneggiati	29

Postazione "Sotto cimitero 2"	
Stato invaiatura	5-10 %
Grappoli danneggiati	16

Postazione "Circuito Inferno 1"	
Stato invaiatura	5-10 %
Grappoli danneggiati	12

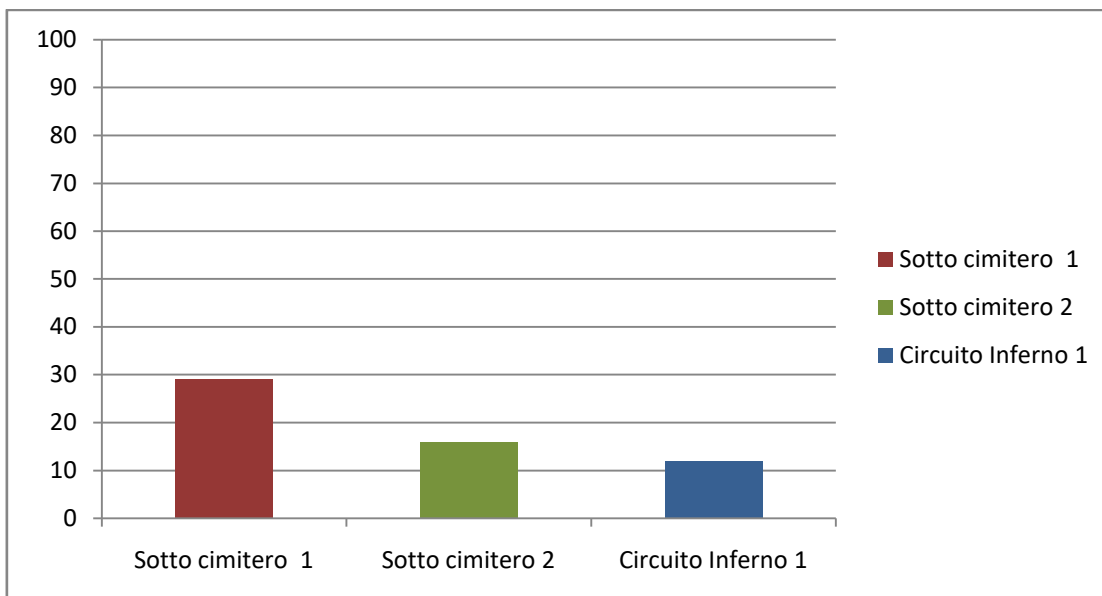


Figura 13 Istogramma riguardante i grappoli danneggiati dall'attività trofica delle larve di *L. botrana* per ogni stazione

La soglia di tolleranza, riguardante la percentuale di grappoli danneggiati, è del 5% o del 2-3% in grappoli molto compatti (F. Penner, 2014).

Dai dati ricavati da quest'ultimo controllo, è stato possibile constatare che la soglia presa in considerazione, 2-3%, è stata ampiamente superata.

La causa della presenza di questi numerosi danni è imputabile all'elevata consistenza della popolazione di *L. botrana* che già nel 2016 in questa zona era numericamente elevata, e in alcuni vigneti aveva dato problemi di contenimento (Notiziario tecnico Fondazione Fojanini).

A seguito della terza generazione sono state svolte solo delle analisi visive e come ci si poteva aspettare è stata individuata la presenza di *Botrytis cinerea* in modo molto diffuso, in tutti i siti presi in esame.

Pertanto nel 2017, per contenere efficacemente la *L. botrana*, si sarebbe dovuto eseguire un trattamento insetticida specifico contro questo fitofago. Questo intervento normalmente non viene eseguito perché in annate "normali", in presenza di voli contenuti della tignoletta, i soli trattamenti contro *S. titanus* sono sufficienti a controllare anche i voli di *L. botrana*.

Tuttavia in queste ultime annate l'aumento delle temperature medie, testimoniato dall'esame dei dati meteo, può aver favorito il volo dei fitofagi (Notiziari tecnici Fondazione Fojanini), e questo aspetto è sicuramente accentuato sui versanti vitati di queste zone viticole particolarmente caldo-asciutte (zone xeroterme), nelle quali in estate, anche grazie all'irraggiamento termico dei muretti a secco, le temperature raggiungono valori molto elevati.

Un effetto negativo sull'agroecosistema complessivo, con conseguente aumento della pericolosità della tignoletta, potrebbero averlo avuto anche i trattamenti insetticidi, obbligatori per legge da qualche anno contro lo *S. titanus*, che un tempo non venivano effettuati in quanto non esisteva questo tipo di interventi e il controllo della Lobesia, quando veniva fatto, era eseguito utilizzando insetticidi "Regolatori di crescita" che avevano un minore impatto sull'entomofauna utile (Notiziari tecnici Fondazione Fojanini). Dal momento che l'aumento degli interventi insetticidi comporta un maggiore impatto anche sull'entomofauna utile, ne consegue che sarebbe auspicabile il ricorso alle tecniche di confusione sessuale, in modo da controllare le popolazioni di tignoletta anche senza interventi insetticidi aggiuntivi che scompenserebbero ulteriormente l'agroecosistema.

In questo modo si potrebbe ridurre l'utilizzo degli insetticidi alla sola applicazione (obbligatoria per legge) contro *S. titanus*, e controllare la Lobesia con la tecnica della confusione, evitando trattamenti insetticidi che hanno effetti collaterali negativi sull'entomofauna utile e in generale sull'ambiente.



Figura 15 Grappolo danneggiato da *Botrytis cinerea*



Figura 14 Grappolo con acini danneggiati

### 3.2 *Empoasca vitis*

Nel presente lavoro, a corollario dei monitoraggi su *L. botrana*, è stata svolta anche un'attività di monitoraggio della presenza di forme giovanili di *Empoasca vitis*, meglio conosciuta come "cicalina verde della vite".

La cicalina verde della vite è un insetto che normalmente non provoca danni sostanziali alla vite, pertanto non viene sottoposto a trattamenti insetticidi. Tuttavia in caso di presenza molto abbondante, specialmente in prossimità di aree boschive, poiché trova rifugio nelle aree verdi esterne al vigneto (siepi ecc.), può causare danni molto occasionali, che si manifestano con arrossamenti dei margini fogliari e soprattutto un rallentamento della lignificazione e della maturazione dell'uva.

A titolo indicativo si può pensare di effettuare un trattamento insetticida quando si conta un numero di forme giovanili sulla pagina inferiore delle foglie, pari o superiore a 2, su un campione medio di 100 foglie.

Il monitoraggio è stato svolto settimanalmente nelle stazioni di "Sotto cimitero 1" e "Circuito Inferno 1" su un campione di 100 foglie.

La presenza di *E. vitis* viene valutata controllando la pagina inferiore delle foglie scelte casualmente.

Gli esemplari conteggiati durante l'attività di monitoraggio sono esposti nelle tabelle successive.

Tabella 2 andamento complessivo di *E. vitis* nelle stazioni di monitoraggio su campione di 100 foglie

<b>Totali</b>	<b>22/6</b>	<b>30/6</b>	<b>06/07</b>	<b>14/07</b>	<b>21/07</b>	<b>26/7</b>	<b>3/8</b>	<b>10/8</b>	<b>16/8</b>
<b>Sotto cimitero</b>	20	12	44	28	62	54	34	4	0
<b>Circuito Inferno</b>	12	12	14	46	52	16	16	6	8

	<b>24/8</b>	<b>31/8</b>	<b>7/9</b>	<b>14/9</b>	<b>20/9</b>	<b>27/9</b>	<b>4/10</b>	<b>13/10</b>	<b>20/10</b>
<b>Sotto cimitero</b>	18	6	6	2	0	8	6	2	18
<b>Circuito Inferno</b>	4	24	30	28	14	14	0	0	4

Tabella 3 andamento degli elementi mobili per foglia nelle stazioni di monitoraggio

<b>Elementi mobili per foglia</b>	<b>22/6</b>	<b>30/6</b>	<b>06/07</b>	<b>14/07</b>	<b>21/07</b>	<b>26/7</b>	<b>3/8</b>	<b>10/8</b>	<b>16/8</b>
<b>Sotto cimitero</b>	0,2	0,12	0,44	0,28	0,62	0,54	0,34	0,04	0
<b>Circuito Inferno</b>	0,12	0,12	0,14	0,46	0,52	0,16	0,16	0,06	0,08

	<b>24/8</b>	<b>31/8</b>	<b>7/9</b>	<b>14/9</b>	<b>20/9</b>	<b>27/9</b>	<b>4/10</b>	<b>13/10</b>	<b>20/10</b>
<b>Sotto cimitero</b>	0,18	0,06	0,06	0,02	0	0,08	0,06	0,02	0
<b>Circuito Inferno</b>	0,04	0,24	0,3	0,28	0,14	0,14	0	0	0

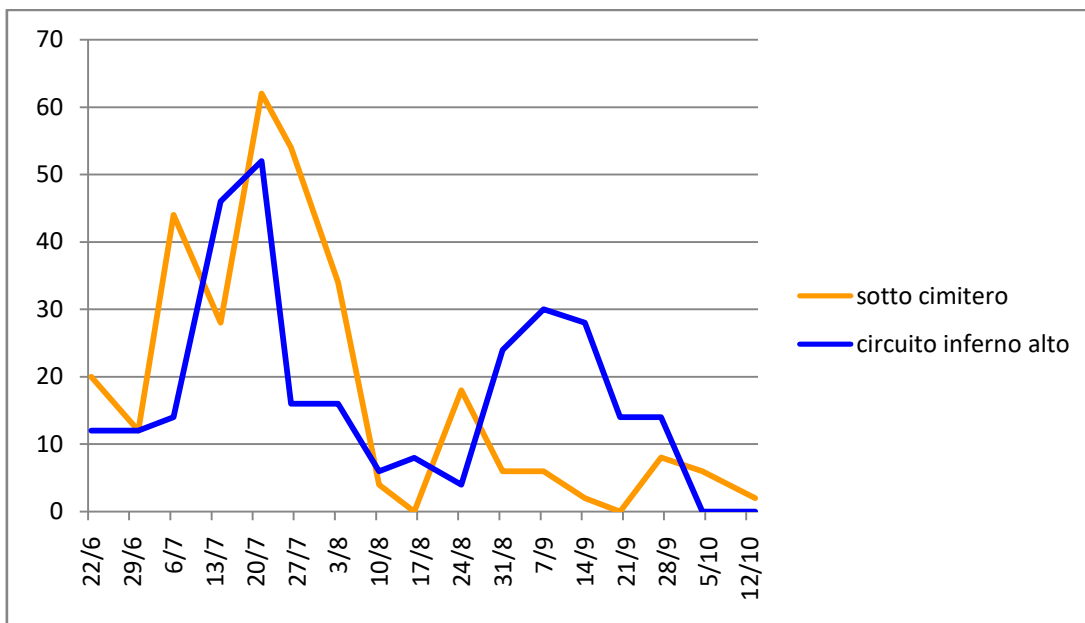


Figura 16 Andamento complessivo di *E. vitis* nelle due stazioni di monitoraggio su campione di 100 foglie

fissando la soglia di tolleranza a 2 insetti per foglia ne risulta che, durante il periodo di monitoraggio, la popolazione di *E. vitis* è sempre rimasta al di sotto della soglia di tolleranza.

In questo caso non sarebbe stato pertanto giustificato alcun intervento chimico contro *E. vitis*.

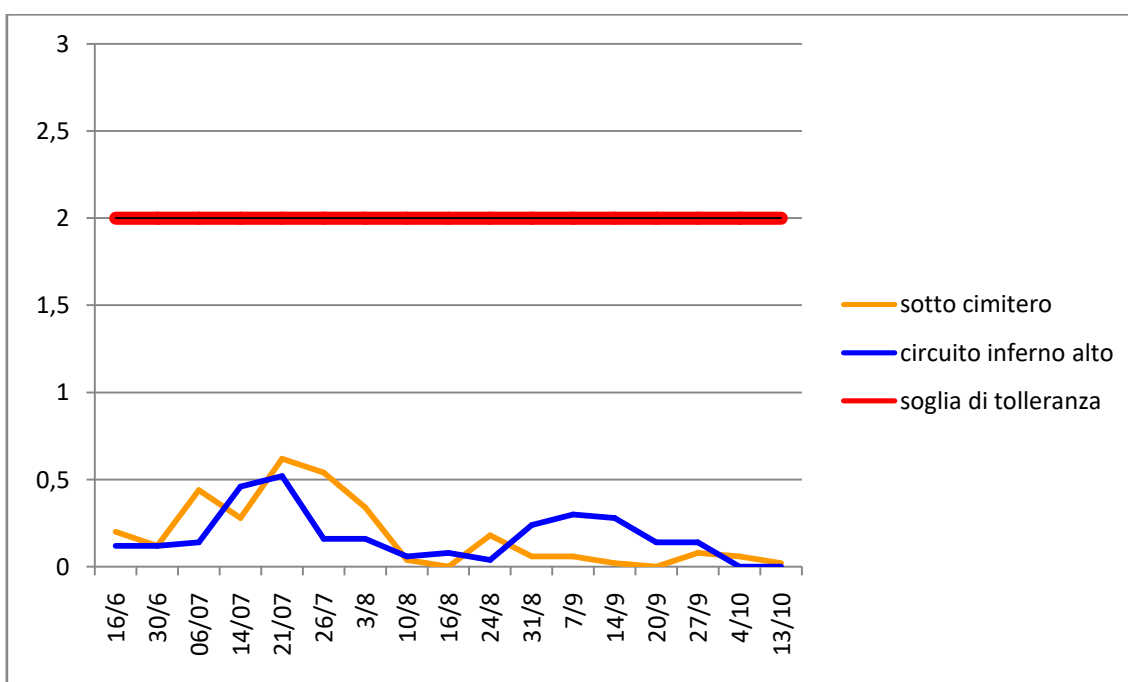


Figura 17 Andamento degli elementi mobili per stazione con soglia di tolleranza

## 4 CONCLUSIONI

L'attività di monitoraggio svolta ha evidenziato su *Lobesia botrana* ed *Empoasca vitis* due situazioni diverse.

Per quanto riguarda *L. botrana*, i monitoraggi svolti hanno evidenziato che l'insetto era presente nell'areale, con popolazioni di tutto rispetto, e ha svolto 3 generazioni. Questo comportamento, da ricondurre al particolare andamento meteorologico del 2017, con estate molto calda e tendenzialmente secca, ha portato ad avere danni sui grappoli, che sono stati evidenziati con il monitoraggio di agosto, e successiva insorgenza di botrite, evidenziata in prevendemmia. I danni superavano le soglie di tolleranza. Questo evidenzia una strategia di contenimento insufficiente applicata in zona.

Stante questa situazione, si evidenzia la necessità di effettuare nei prossimi anni interventi specifici di contenimento di questo fitofago, interventi che fino ad ora non sono stati presi in considerazione in quanto il trattamento insetticida fatto per contenere il vettore della Flavescenza dorata (*Scaphoideus titanus*), di norma è sufficiente a contenere anche le popolazioni della tignoletta, o comunque la tignoletta non necessitava di un controllo specifico.

E' auspicabile, per il suo migliore profilo ecotossicologico e l'assenza di effetti collaterali sull'entomofauna utile, che in zona si applichi la confusione sessuale.

Per quanto riguarda *E. vitis*, invece, le popolazioni monitorate sono risultate contenute e non hanno mai superato la soglia di tolleranza.

## 5 RIASSUNTO

L'attività descritta in questo elaborato, svolta in collaborazione con la Fondazione Fojanini di Studi Superiori nel 2017, è stata effettuata con lo scopo di monitorare l'attività di *Lobesia botrana* e di *Empoasca vitis* all'interno della sottozona viticola "Inferno", situata nei comuni di Poggiridenti e Tresivio (SO).

L'attività di monitoraggio si basa sul principio della prevenzione e della gestione delle avversità biotiche, uno dei principi della difesa integrata. L'areale dell' "Inferno" è stato suddiviso in due sottozone, denominate "sotto cimitero" e "Circuito dell'Inferno", all'interno delle quali sono state realizzate diverse stazioni di monitoraggio.

Con la ripresa dei voli da parte di *Lobesia botrana*, avvenuta il 28 aprile, si è proceduto a controllare settimanalmente le trappole precedentemente disposte. Dai dati ottenuti si è potuta constatare una presenza rilevante della popolazione della tignoletta e lo sviluppo di tre generazioni. Terminata la seconda generazione, sono stati eseguiti dei controlli per valutare quantitativamente i danni provocati dall'attività trofica delle larve. È stato possibile constatare che i danni hanno superato la soglia di tolleranza, fissata a 2-3% dei grappoli attaccati. Successivamente è stata rilevata abbondante presenza di botrite (*Botrytis cinerea*).

I dati relativi ai danni confermano che i trattamenti insetticidi effettuati, specifici per lo *S. titanus* ma con capacità di controllo anche di popolazioni normali di *L. botrana*, non sono stati efficaci nel contenere la popolazione di tignoletta. Nell'annata in oggetto, la popolazione più numerosa e lo sviluppo di una terza generazione, ha generato una situazione tale per cui l'intervento chimico è stato inefficace, pertanto, se questa tendenza perdurerà nel tempo, è auspicabile l'utilizzo di altri metodi di contenimento di questo fitofago tra i quali l'utilizzo della tecnica della confusione sessuale.

L'attività di controllo di *Empoasca vitis* è stata svolta in due stazioni a partire dalla seconda generazione.

I controlli sono stati svolti settimanalmente, parallelamente a quelli di *L. botrana*, conteggiando gli esemplari presenti in un campione di 100 foglie. Dai dati ricavati e dalla loro rielaborazione, è risultata una presenza molto al di sotto della soglia di tolleranza la quale è fissata a due forme mobili per foglia.

Durante il periodo in cui è stata svolta l'attività di monitoraggio di *Empoasca vitis* non sarebbe stato giustificato alcun intervento fitosanitario riguardante questo insetto.

## BIBLIOGRAFIAE SITOGRAFIA

AA. VV., 2016 Zonazione viticola della Valtellina (Fondazione Fojanini di studi superiori)

AA. VV., 2013. Climate Change 2013 The Physical Science Basis. Contributo del Gruppo di Lavoro al Quinto Rapporto di Valutazione dell'Intergovernmental Panel on ClimateChange.

Bettini S., Grasso, 1967. Resistenza fisiologica degli insetti agli insetticidi con particolare riguardo agli aspetti biochimici.

Bongiolatti N., Cappelletti A., Franzina M., Fojanini I., Murada G., M. Salvetti M., (2016), La produzione sostenibile in viticoltura

Capella A., Cravedi P., Laccone G., Pollini A., Sgarzi B., 2012 - Storia degli insetticidi ed acaricidi ed altri mezzi ed evoluzione della difesa dai principali fitofagi e fitomizi in Italia. Estratto da Atti delle Giornate fitopatologiche. Milano Marittima, 13-16 marzo 2012.

Disciplinari di produzione di Sforzato DOCG, Valtellina Superiore DOCG, Rosso di Valtellina DOC, Terrazze Retiche IGT

Ferrari M. (2006), Fitopatologia, entomologia agraria e biologia applicata

Fondazione Fojanini di Studi Superiori - Notiziario Tecnico per la viticoltura ve la frutticoltura. Edizioni 2016 e 2017

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, L309/71 (24. 11. 2009)

Gazzetta Ufficiale, Supplemento ordinario n 177/L, serie generale n. 202 (30. 8. 2012)

Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero della Salute (decreto 22 gennaio 2014) Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari

Molinari F., Schiaparelli A., 2016 - I feromoni nella difesa integrata delle colture in Italia: dal monitoraggio alla confusione sessuale. ATTI Giornate Fitopatologiche, 2016, 2:591-600

Molinari F., Schiaparelli A., 2012 - I feromoni nella difesa integrata delle colture in Italia. - Giornate fitopatologiche. Milano Marittima, 13-16 marzo 2012

Notiziario Banca Popolare di Sondrio N° 73 (1997) "Valtellina terra di Vigne"

Penner F., Ghidoni F., Bottura M. (2014) Manuale di viticoltura sostenibile

Varella L. G., Smith R. J. (2010), European grapevine moth *Lobesia botrana* in Napa Valley vineyards

Varner M., Mattedi L., Rizzi C., Mescalchin E., 2001. I feromoni nella difesa della vite. Esperienze in provincia di Trento. *Informatore Fitopatologico*, 10: 23-29.

[www.europa.eu](http://www.europa.eu)

[www.giscmsondrio.it](http://www.giscmsondrio.it) - Comunità Montana di Sondrio

[www.riff98.it](http://www.riff98.it) - Isagro

[www.venetoagricoltura.org](http://www.venetoagricoltura.org)

[www.vinidivaltellina.it](http://www.vinidivaltellina.it) - Consorzio vini di Valtellina

## RINGRAZIAMENTI

Un sentito ringraziamento al professor Giuseppe Carlo Lozzia per avermi dato la possibilità di svolgere questa attività di tirocinio.

Un ringraziamento doveroso va anche Alla Fondazione Fojanini di Studi Superiori e al suo personale, in modo particolare Martino Salvetti per il tempo dedicatomi e per l'aiuto e le conoscenze offertomi durante l'attività di tirocinio e di stesura dell'elaborato.

Un sentito ringraziamento alla mia famiglia che mi ha aiutato e supportato durante questo periodo.

Un ringraziamento particolare va anche ai miei amici ed ai compagni di corso con cui ho condiviso questi anni di università.