

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVIII.

1911

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XX.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1911

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 3 dicembre 1911.

P. BLASERNA Presidente.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Entomologia agraria. — *Nuovi studi sulla diffusione spontanea della fillossera.* Nota (27^a) del Socio B. GRASSI e del dott. M. TOPI.

Nel marzo u. s. pubblicammo i risultati di alcune nostre osservazioni ed esperienze preliminari sulla diffusione spontanea della fillossera. A caposaldo dei nostri studi ponemmo la conclusione, a cui ci avevano condotto le nostre precedenti ricerche, che, cioè, i modi più temibili di diffusione della fillossera per le viti europee, sono principalmente due:

- 1) le prime larve (neonate), che abbandonano le radici;
- 2) il trasporto di barbatelle, o di pezzi di radici infette.

La nostra Nota riguardava esclusivamente il primo modo di diffusione.

Dopo aver riassunto le opinioni dei vari autori e lo stato della questione all'inizio delle nostre ricerche, esponevamo brevemente le nostre osservazioni ed esperienze, e, finendo, esprimevamo l'opinione che, allo stato dei fatti, potevasi ritenere — ripetiamo le nostre parole — « che le prime larve non si fissino senza aver migrato alla superficie del suolo, in piena luce; *se la regola non patisca eccezioni sarà oggetto di nuovi esperimenti* ».

Lo scopo appunto della nostra Nota era quello di porre il problema e di mostrare al Ministero di agricoltura la necessità che altre ricerche ed esperienze lumeggiassero ogni lato della questione. Esso, con solerzia, della quale gli rendiamo vivi ringraziamenti, accolse la nostra proposta e ci mise in grado

di riprendere le ricerche a Fauglia nell'estate scorsa. Ora ne esponiamo i risultati, i quali, se non aprono ancora la via alla soluzione del grave problema, come noi ci eravamo lusingati, portano tuttavia un contributo di indubbio valore pratico alla migliore conoscenza della biologia dell'afide.

Premettiamo che tutte le sperienze che riferiremo sono state fatte con viti europee.

* *

In primavera abbiamo infettato circa ottanta barbatelle di viti piantate in vaso; non avendo a disposizione delle galle fillosseriche, nè, da altra parte, essendo questa la stagione propizia per tal modo di infezione, vennero adoperate radici di viti piene di ibernanti o di fillossere in vari stadi di sviluppo.

Un esame successivo delle barbatelle dette luogo a varie osservazioni, le quali però non permettevano alcuna conclusione definitiva. Vi erano infatti barbatelle, nelle quali le radici infette erano quelle del secondo palco, che si trovavano a contatto o quasi con le radici infettanti; mentre le radici del primo palco (più prossimo alla superficie del terreno) e quelle dell'ultimo (le più profonde) erano indenni. In questo caso riusciva difficile ammettere che le neonate, dopo raggiunta la superficie, avessero tutte schivate le radici del palco superiore, se non supponendo che queste ultime si fossero sviluppate più tardi; il che non era presumibile, data la loro lunghezza. Aggiungasi che in altre barbatelle erano infette soltanto le radici superiori; in altre le nodosità si trovavano esclusivamente su radici che avevano raggiunta la parete del vaso, mentre le più corte erano indenni, il che faceva supporre che l'infezione fosse stata prodotta da neonate che, dopo aver raggiunto la superficie, fossero ridiscese lungo la parete.

* *

In giugno, una diecina dei suddetti vasi, contenenti altrettante barbatelle infette, vennero ricoperti alla superficie con uno strato di cemento, che aderiva alle pareti del vaso ed al fusticino della barbatella: talvolta fra il fusticino ed il cemento, per impedire un probabile strozzamento della barbatella, era posto un anello di vischio (così denominiamo per brevità un *Raupenneim* da noi acquistato in Germania) che permetteva l'accrescimento del fusto, pure ocludendo perfettamente ogni apertura. In tal modo era reso impossibile alla luce di arrivare alla superficie del terreno.

Alla superficie di altri dieci dei suddetti vasi con barbatelle fillosserate venne posto uno strato di 6-7 cm. di sabbia immunizzante di Pozzallo: sabbia che si ritiene ostacolante il cammino della larva. Questa sabbia venne mantenuta costantemente asciutta, per impedire che il possibile costipamento — ove avvenisse, causato dalla umidità — lasciasse l'adito fra la sabbia e la parete, e fra la sabbia ed il fusticino, all'uscita delle larve.

Tutti i vasi erano interamente chiusi inferiormente, e l'umidità necessaria per la vegetazione della barbatella era ottenuta immergendo il vaso in altro pieno di acqua.

Di due filari contigui di viti europee, presso a poco egualmente infetti, l'uno venne zappato due volte superficialmente in luglio ed agosto, l'altro lasciato incolto ed erboso: ciò allo scopo di vedere se alla fine di settembre si potesse notare una differenza nella quantità delle fillosere sulle radici. Diciamo fin d'ora che l'esperienza non ha dato risultati praticamente apprezzabili, anche a causa della scarsa infezione radicale.

La stessa cementazione alla superficie, fatta nei vasi, venne eseguita anche in tre località all'aperto. Nella prima località vennero cementate quattro viti, previamente riconosciute infette: lo strato di cemento, che comprendeva tutte le quattro viti, si estendeva da ogni lato, fino a 50-60 cm. dai ceppi della vite. Nella seconda località lo strato di cemento comprendeva sette viti filloserate; negli spazi fra due viti vennero anche incluse due barbatelle di viti indenni; altre barbatelle indenni, piantate in un filare contiguo di viti filloserate, facevano da testimoni. Nella terza località furono cementate quattro viti filloserate, includendovi, come nel caso precedente, due barbatelle indenni; qui pure altre barbatelle indenni piantate in mezzo a viti vicine filloserate, facevano da controllo.

In altra località, scelte opportunamente quattordici viti filloserate, venne compresso fortemente il terreno intorno ad esse; al colletto di sette di queste piante, venne anche fatto un anello di vischio; tutto il terreno attorno alle quattordici viti venne infine innaffiato due volte la settimana, dal luglio alla fine di settembre, con una soluzione di creolina, mantenendo sempre ben compresso il terreno. Anche fra queste viti vennero piantate delle barbatelle indenni, mentre altre, sparse nei filari filloserati contigui, facevano da testimoni.

Attorno al ceppo di altre viti filloserate venne scavato il terreno, fino alla profondità di 20-30 cm.; il vuoto è stato poi riempito di sabbia di Pozzallo. Questa sabbia, come venne accertato dopo le piogge, bagnata non costipa: non si produssero quindi fessure fra la sabbia ed il terreno, e la sabbia ed il ceppo della vite. Anche fra le viti così trattate furono piantate delle barbatelle indenni, che erano inoltre preservate da una possibile infezione, da parte di radicecole trasportate dal vento, per mezzo di ripari di latta invischiati.

Si volle anche tentare quale azione potesse esercitare sulle viti filloserate il crud ammoniacale (residuo della fabbricazione del gas illuminante, non privato di cianuri), quando fosse sparso alla superficie in uno strato di sei-sette cm.

Oltre le suddette, si fecero altre esperienze per provare la possibilità del passaggio delle larve attraverso il terreno, senza venire alla superficie, in cassette di legno ed in vasi.

In quattro cassette di legno rettangolari, chiuse da ogni parte, vennero poste due barbatelle per ciascuna: l'una barbatella era infetta, l'altra indenne.

Le barbatelle uscivano da due fori praticati nel coperchio e spalmati di vischio. La distanza fra i fusticini delle due barbatelle era di oltre 30 cm.; fra le radici, di almeno 20 cm. Nell'interno delle cassette non penetrava assolutamente la luce.

Esperienze simili sono state fatte in vasi: in ognuno venivano messe due barbatelle, l'una infetta e l'altra indenne, curando che le radici si trovassero alla distanza le une dalle altre da 2 a 10 cm. Il terreno adoperato non conteneva certamente fillossere. Alla parte superiore il vaso poi veniva chiuso, come negli altri vasi sopraricordati, da uno strato di cemento, o vi era posto uno strato di sabbia di Pozzallo dell'altezza di 7-8 cm. L'umidità necessaria per la vegetazione era ottenuta col metodo già indicato sopra. Furono così preparati quindici vasi. In altri due, preparati allo stesso modo, aggiungemmo, al livello dei palchi delle radici, dei cannelli di paglia, che avrebbero permesso alla fillossera il passaggio dalle radici della pianta infetta a quelle della pianta indenne, qualora le neonate avessero preferito tale cammino; ed avrebbero rappresentato nel terreno del vaso le gallerie che si trovano naturalmente, sia prodotte da insetti o da vermi, sia da vegetali in putrefazione.

Infine altre barbatelle fillosserate furono piantate in vasi pieni esclusivamente di sabbia di Pozzallo; altre interamente nella sabbia vulcanica dell'Etna, e precisamente di Pedara, parzialmente immunizzante.

* * *

Intanto che si attendeva l'esito di tutte queste esperienze, ne venivano fatte e condotte a termine altre.

In capsule ponevamo delle radici infette (sempre di viti europee) prevalentemente con nodosità, sulle quali avevamo lasciato solo madri ed uova. Vi univamo anche radici indenni e le coprivamo poi tutte con uno strato di terra umida. Alcune di queste capsule venivano lasciate alla luce, altre erano coperte più volte con carta e stoffa e chiuse in casse, sottraendole così del tutto all'azione della luce.

Queste esperienze furono ripetute più volte.

Le capsule venivano esaminate dopo una ventina di giorni circa. Il risultato è stato costantemente eguale, sia nelle capsule tenute alla luce che in quelle tenute all'oscuro: sulle radici infette le madri hanno continuato ad ovificare, le uova hanno schiuso e le neonate, in parte, si sono fissate sulle stesse radici, andando avanti a svilupparsi. Le radici indenni si sono conservate indenni: molte però erano seccate o marcite.

Sulle radici di una barbatella europea indenne abbiamo portato abbondanti nodosità, su cui avevamo lasciato soltanto madri ed uova. La barbatella venne poi chiusa in un vaso arrovesciato, chiuso da ogni parte, tranne il solito foro inferiore del vaso, dal quale usciva fuori il fusticino; in corrispondenza a questo foro vi era sul fusticino un anello di vischio: così la luce non poteva assolutamente penetrare all'interno. La barbatella venne esaminata dopo circa un mese; sulle radici vi erano numerose nodosità, sulle quali si trovavano, in grandissima maggioranza, fillosere prossime ad ovificare. Queste fillosere erano indubbiamente schiuse dalle uova depostevi quando venne infettata la barbatella.

Il coperchio di una scatola rettangolare era costituito da una parte mediana, la più grande, in legno, da un vetro azzurro ad una estremità e da un vetro rosso all'altra. Nella parte centrale della scatola si ponevano delle radici filloserate, con nodosità e tuberosità. Dopo un certo tempo — una giornata o due, quando le radici cominciavano a disseccare — aperta la scatola si trovava che tutte le fillosere, o quasi tutte, in ogni stadio abbandonando le radici si erano portate dalla parte della scatola in corrispondenza del vetro azzurro; nessuna o pochissime — due o tre al massimo, di qualunque stadio — dalla parte del rosso. Gli esperimenti furono ripetuti per diversi giorni con risultati a volte assoluti, sempre nettissimi: la fillossera, emigrando, andava sempre verso l'azzurro, ossia verso la luce.

L'esperienza fu anche ripetuta con galle, da cui uscivano esclusivamente o quasi, neogallecole-radicecole; anche in questo caso il risultato fu identico: le neonate, pur destinate a vita ipogea, andarono tutte verso l'azzurro.

È dunque manifesta l'azione direttiva che la luce esercita sul cammino delle fillosere migranti. Tuttavia essa non è il solo agente necessario, che guidi la fillossera nella sua diffusione almeno per le viti europee, come è dimostrato dai risultati delle altre esperienze, risultati che ora passiamo ad esporre.

* * *

I vasi contenenti una sola barbatella fillosserata, cementati od insabbiati alla superficie, vennero esaminati in varie epoche per rendersi conto dell'andamento dell'infezione sulle radici. L'esame degli altri vasi e delle prove fatte all'aperto fu eseguito alla fine di settembre.

Tutte le barbatelle infette, contenute una per ogni vaso cementato od insabbiato alla superficie, si sono conservate sempre filloserate. Non è stata notata nemmeno, in confronto alle barbatelle filloserate che non avevano subito nessun trattamento, una apprezzabile e costante diminuzione nella quantità delle fillosere, nè una diversa distribuzione di esse sulle radici. I pezzi di radice, che erano stati messi in questi vasi in primavera per infettare

le barbatelle, erano ancora fillosserati alla fine di settembre: vi erano fillossere in ogni stadio ed uova; spesso anche neonate arrestate nel loro sviluppo.

Un'osservazione, che non crediamo inutile rilevare, benchè non attinente strettamente all'argomento che ci occupa, è la seguente: in alcuni vasi l'acqua penetrando attraverso le pareti, aveva reso il terreno inferiormente umidissimo, motoso; in questi casi sulle radici fillosserate si trovavano moltissime ninfe; esse non mancavano perfino su pezzi di radici grosse di viti europee messi nei vasi per infettare. La cosa, trattandosi di viti europee, era, almeno in Toscana, molto anormale; l'assenza e la estrema scarsità di ninfe sulle barbatelle trovantisi in terreno più asciutto, ci ha fatto pensare che, in questi casi, l'umidità sia stata una delle cause principali della produzione delle alate.

Nei dieci vasi, cementati alla superficie, contenenti ognuno due barbatelle, l'una fillosserata e l'altra indenne, sette delle dieci barbatelle fillosserate, alla fine di settembre lo erano ancora, e, di queste, tre lo erano pochissimo; le altre tre non presentavano più nè fillossera, nè lesioni fillosseriche. In questa esperienza — contrariamente alle precedenti — sarebbe quindi avvenuta una parziale disinfezione. Delle dieci barbatelle originariamente indenni piantate negli stessi vasi, le tre che erano insieme alle tre che si disinfettarono totalmente, non presentavano traccia di infezione fillosserica. Delle altre sette se ne infettarono quattro con le radici a distanza rispettivamente di meno di due, di cinque, di sei e di sette cm. dalle radici della barbatella infetta. Quella alla distanza di sei cm. era una delle due fra le cui radici e quelle della pianta infetta erano stati posti dei cannelli di paglia.

Nei sette vasi, in cui alla superficie del terreno venne posto uno strato di sei-sette cm. di sabbia di Pozzallo, tutte le barbatelle infette si conservarono tali; le barbatelle indenni con le radici distanti due-dieci cm. dalle radici della barbatella infetta (una soltanto aveva le radici ad una distanza inferiore di due cm.) s'infettarono tutte in misura più o meno grande. D'altra parte, che la sabbia asciutta, posta alla superficie, ostacolasse od impedisse il cammino delle larve, era dimostrato da un'altra esperienza, ripetuta più volte: in un vaso, contenente una barbatella europea indenne, fu posto alla superficie del terreno uno strato di sette-otto cm. di sabbia: alla superficie di questa vennero poste numerose foglie con galle, da cui uscivano quasi esclusivamente radicecole. La barbatella si conservò sempre indenne.

Le barbatelle fillosserate, coltivate interamente nella sabbia di Pozzallo, si sono conservate infette, benchè mai la fillossera vi fosse numerosa nè abbondanti le lesioni; anche la barbatella fillosserata piantata nella cenere vulcanica di Pedara si è conservata infetta; questi risultati confermano che neppure questi terreni hanno proprietà insetticide, e la loro azione antifillosserica deve probabilmente limitarsi ad ostacolare ed impedire il cammino delle larve (sabbia di Pozzallo), ovvero se ne devono cercare le cause nel-

l'alta temperatura e nella secchezza, a cui il suolo può giungere in certe località (genere vulcanica di Pedara).

Nelle cassette di legno che abbiamo sopra descritte, la vegetazione è stata scarsa per deficienza di aereazione e di umidità. Tre delle quattro barbatelle infette presentavano, alla fine di settembre, ancora fillossere e lesioni fillosseriche, due però in piccol grado; la quarta, con scarse radici, si era disinfettata. Delle quattro barbatelle indenni, con le radici a circa venti cm. di distanza dalle radici della barbatella infetta, tre si sono conservate indenni (due però avevano scarso capillizio radicale); la quarta si è debolmente infettata.

Degli esperimenti fatti in aperta campagna, lo spargimento del crud ammoniacale alla superficie del terreno in uno strato di 7-8 cm. non ha rivelato un'apprezzabile azione nociva sulla fillossera; la vegetazione delle piante, dopo le piogge, ne ha invece sofferto assai. Tutte le piante mostravano gli orli delle foglie seccati; alcune persero totalmente le foglie; però in fine di stagione la vegetazione riprese.

La sabbia di Pozzallo, messa intorno ai ceppi delle viti, non ha ridotto la quantità della fillossera in modo sensibile.

Le nuove radici sviluppatesi sul ceppo si son di regola conservate indenni nella porzione in cui erano immerse nella sabbia, infettandosi nella porzione rimanente. In un caso sono state notate numerose nodosità, che si erano sviluppate su radici capillari, occupanti la cavità di un fusticino erbaceo in decomposizione, casualmente sepolto nella sabbia; evidentemente la fillossera aveva progredito lungo la cavità in tal modo formatasi nel terreno.

Anche le barbatelle indenni, piantate fra le viti infette colla sabbia intorno al ceppo, si sono infettate, comprese quelle che erano state protette esternamente con lamine di latta invischiate.

Ugualmente s'infettarono tutte le barbatelle, piantate, per controllo, in diverse località, fra viti infette.

Se i risultati dei vasi cementati alla superficie potevano lasciare qualche dubbio, questo non è stato certo alimentato dai risultati delle cementazioni alla superficie del terreno, in cui si trovavano viti fillosserate, all'aperto.

Infatti non solo le viti infette non si sono disinfettate, nè è diminuito il grado dell'infezione fillosserica, ma anche le barbatelle di viti indenni, piantate in mezzo alle viti fillosserate e comprese nella superficie cementata, si sono fillosserate. È da rilevare che se in qualche caso l'infezione è avvenuta col passaggio delle fillossere da radici infette della vite sviluppatesi nel terreno smosso dove era stata impiantata la barbatella, e quindi a brevissima distanza od in contatto con le radici di questa, spessissime volte le radici della barbatella non avevano prossime radici fillosserate. In questi casi deve ritenersi o che la fillossera si sia diffusa attraverso il terreno o, al più, che, salita alla superficie abbia approfittato dei meati fra la superficie

del terreno ed il cemento e sia ridiscesa lungo il fusticino della barbatella: in ogni caso sempre nell'oscurità.

Si potrebbe tuttavia tentare di togliere valore a questi esperimenti, supponendo l'infezione sia avvenuta in corrispondenza del terreno al di là del tratto coperto di cemento; ma questa supposizione, a nostro avviso, non ha fondamento.

Anche la compressione e la disinfezione del terreno con creolina (due volte alla settimana) non ha dato risultati: le viti si sono conservate fillosseratissime e le barbatelle indenni piantate fra di esse si sono infettate; la fillossera vi era molto abbondante sulle radici piccole e grosse.

* * *

Dal complesso delle esperienze sopra riportate risulta:

che è del tutto improbabile, che la fillossera possa in terreno compatto, non crepacciato nè forato da gallerie, diffondersi attraverso il terreno, senza raggiungerne la superficie, e così infettare le radici di altre viti.

che è indubbia l'influenza della luce sulla direzione del cammino della fillossera neonata: la luce l'attrae, come la lampada certe farfalle.

che è del pari indubbio, d'altra parte, che le fillossere neonate possono fissarsi e svilupparsi senza aver veduto la luce, fermandosi sulla stessa radice, su cui sono nate (dopo essersene, se mai, allontanate, ed avervi quindi fatto ritorno), ovvero passando su altre radici a contatto, o molto prossime della stessa o di altre viti, attraverso le crepe del terreno, le gallerie scavate da animali, le cavità formatesi per i lavori del terreno, per la decomposizione e la putrefazione delle sostanze organiche ecc.

Non è altrettanto certo, però è probabile che vengano alla superficie le neonate, ogniquale volta arriva ad esse un pò di luce attraverso il terreno; la neonata così obbedisce al fototropismo positivo al quale certamente è soggetta, indipendentemente dalla qualità e dalla quantità di nutrimento che trova a sua disposizione.

Probabilmente, una volta venuta alla superficie non si approfonda più, se non sopravviene l'oscurità della notte (1).

(1) A conferma di questa ipotesi ricordiamo che le neonate vaganti sull'orlo di bicchieri, entro i quali sia contenuta un po' di terra con radici fillosserate, non rientrano nel terreno se non quando si fa, artificialmente o naturalmente, scuro.

Topi ha osservato che le neonate, uscite spontaneamente dal terreno e vaganti alla superficie, non profitavano dei meati e dei crepacci del terreno che esse incontravano sul loro cammino, come si sarebbe aspettato, per raggiungere più presto le radici su cui fissarsi.

Il loro comportamento è così del tutto differente da quello della femmina sessuale, che penetra in ogni fessura della corteccia della vite, finchè non abbia trovato la località adatta per deporvi l'uovo di inverno.

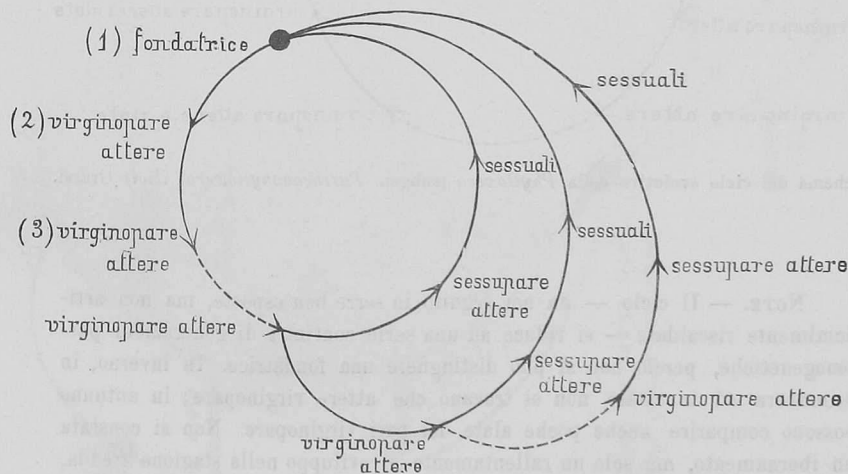
Per togliere di mezzo qualunque dubbio, le nostre esperienze verranno completate, con metodi d'indagine più delicati, negli anni venturi.

Soltanto dopo queste esperienze potremo tentare di trar profitto di fatti ben stabiliti per la lotta contro la fillossera.

Zoologia. — *Schemi del ciclo evolutivo di alcune Fillosserine (Phylloxerini, Parthenophylloxera ilicis, Acanthaphis spinulosa e Phylloxera quercus)*. Nota (28^a) del prof. B. GRASSI e della dott. ANNA FOÀ.

A complemento di una precedente Nota (la 19^a della nostra serie sulle Fillosserine) riteniamo utile pubblicare anche gli schemi dei cicli dei *Phylloxerini*, della *Phylloxera* (subgenus *Parthenophylloxera*) *ilicis* Grassi, della *Phylloxera quercus* De Fonsc. e della *Phylloxera* (subgenus *Acanthaphis*) *spinulosa* (Targioni), schemi dedotti dalle nostre ricerche prolungate per alcuni anni.

Phylloxerini



Schema del ciclo evolutivo dei *Phylloxerini*.

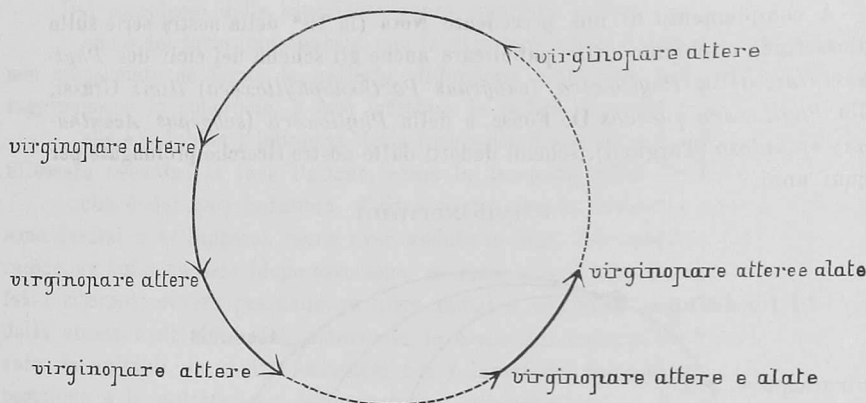
NOTE. — La generazione fondatrice si trova in aprile e maggio; durante i mesi di giugno, luglio e agosto, seguono ad essa almeno due generazioni di virginopare attere; la penultima e fors'anche la terz'ultima generazione (non teniamo conto di quella sessuale) dell'annata constano di

attere sessupare e virginopare; l'ultima soltanto di sessupare attere (ottobre e novembre). L'uovo d'inverno viene depositato in autunno. Mancano le ibernanti.

DATI STORICI. — Il ciclo della *Phylloxera salicis* è stato studiato contemporaneamente da noi e da Börner. Nella pubblicazione del 10 novembre 1908 egli scriveva che, a quanto sembra, mancano le alate. Nella nostra Nota del 20 dicembre 1908 davamo già come definitiva la mancanza delle alate.

Il ciclo di sviluppo della *Phylloxera populi* è stato determinato da noi.

Parthenophylloxera ilicis.



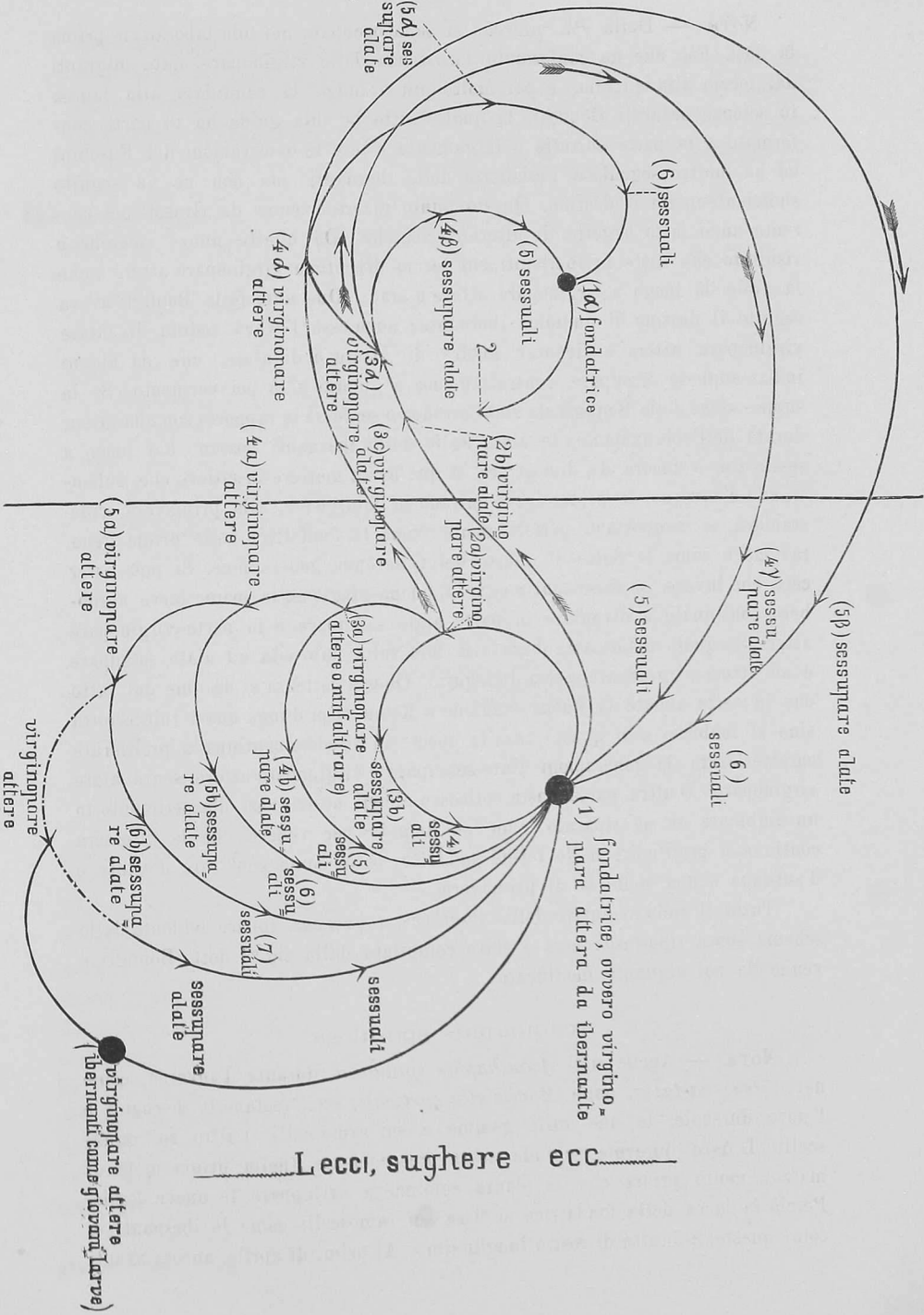
Schema del ciclo evolutivo della *Phylloxera* (subgen. *Parthenophylloxera*) *ilicis* Grassi.

NOTE. — Il ciclo — da noi seguito in serre ben esposte, ma non artificialmente riscaldate — si riduce ad una serie continua di generazioni partenogenetiche, perciò non si può distinguere una fondatrice. In inverno, in primavera ed in estate non si trovano che attere virginopare; in autunno possono comparire anche poche alate del pari virginopare. Non si constata un ibernamento, ma solo un rallentamento di sviluppo nella stagione fredda, per cui in ogni tempo si possono trovare forme in qualsiasi stadio. È forma poco abbondante, come si comporti in natura d'inverno lo ignoriamo.

DATI STORICI. — Il ciclo di questa forma è stato determinato da noi.

Phylloxera quercus.

Querce



Schema del ciclo evolutivo della *Pinus quercus*.

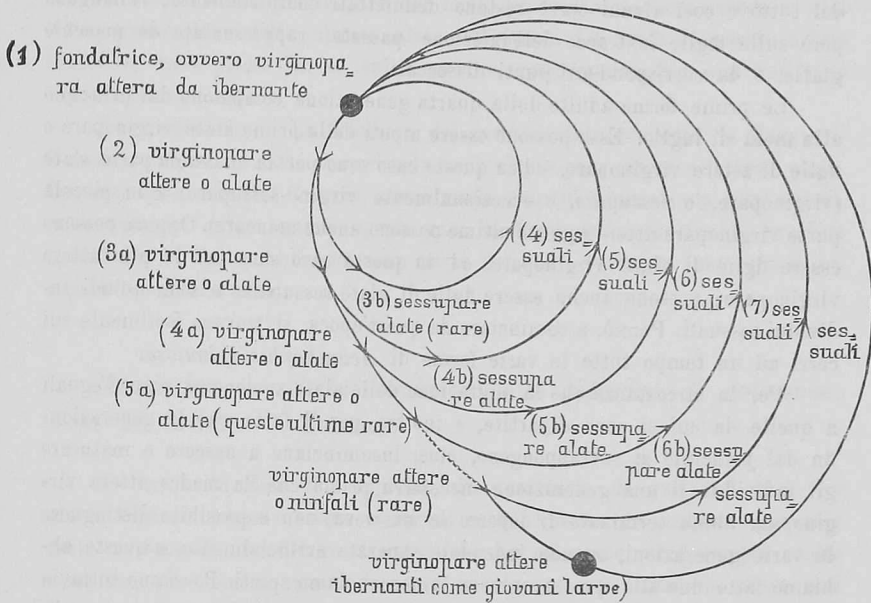
NOTE. — Della *Ph. quercus* si sono occupate nel mio laboratorio prima la dott. Foà che ha confermato l'esistenza delle virginopare alate migranti dal leccio alla quercia, e poi molto più a lungo la candidata alla laurea in scienze naturali Bonfigli, la quale sotto la mia guida ha in parte confermate e in parte corrette e largamente estese le osservazioni del Fuschini ed ha inoltre segnalata l'esistenza delle ibernanti, ma non ne ha seguito sufficientemente il destino. Questo punto incerto venne da Grassi nel corrente anno fatto oggetto di ulteriori ricerche. Da queste nuove ricerche è risultato che tutte le ibernanti sul leccio diventano virginopare attere e che la prole dà luogo a virginopare attere e alate. Due anni fa la Bonfigli aveva seguito il destino di un'unica ibernante; anch'essa l'aveva veduta diventare virginopara attera e diventar madre di attere e di alate, che da alcuni indizi suppose sessupare, contrariamente a quanto si è poi verificato. Se la supposizione della Bonfigli sia stata erronea o se, forse in rapporto con una minor durata dell'ibernamento, le alate figlie delle ibernanti possano dar luogo a sessupare, è ancora da dimostrare. A me basta mettere in rilievo che, subentrando l'inverno, le prime larve entrano in letargo; e, alla primavera, ridestandosi, si comportano perfettamente come le fondatrici nella prima generazione e come le figlie di queste nella seconda generazione. Si può esser certi che invece, se fosse continuata la buona stagione, le prime larve avrebbero continuato a diventare in parte alate sessupare e in parte virginopare attere, le quali ultime avrebbero alla loro volta dato vita ad alate sessupare e ad attere virginopare e così di seguito. Questa certezza si desume dal fatto che in certe annate la buona stagione a Roma si prolunga quasi ininterrotta sino al febbraio e in questo caso la specie in discorso continua a proliferare caratterizzata da generazioni alate sessupare e virginopare attere, senza alate virginopare. D'altra parte basta collocare alcuni nostri vasi d'esperimento in un ambiente un po' riparato e un po' tiepido per vedere che la fillossera continua a proliferare nelle forme suddette, ossia come suol fare d'estate e d'autunno e non come fa di primavera.

Tutto il ciclo evolutivo della *Phylloxera quercus* appare evidente dallo schema sopra riportato: esso è stato compilato dalla sig.^{na} dott. Bonfigli e venne da noi alquanto modificato.

Acanthaphis spinulosa.

NOTE. — Anche nell'*Acanthaphis spinulosa*, durante l'inverno, come nel *Viteus vastator*, nella *Moritziella corticalis* ecc., restano le ibernanti e l'uovo durevole, le une sulle gemme e sui ramoscelli, l'altro sui ramoscelli. L'uovo durevole schiude assai precocemente (nella prima metà di marzo), molto prima che la pianta cominci a sviluppare le nuove foglie. Perciò la larva della fondatrice si fissa sui ramoscelli come le ibernanti e, come queste, è fornita di rostro lunghissimo. Ai primi di aprile, ancora avanti

che compaiano le prime foglie, tanto le ibernanti quanto le prime larve schiusesi dalle uova durevoli cominciano a fare le mute; verso la metà del mese diventano tutte virginopare attere adulte. (Non si distinguono in nessuno stadio le fondatrici dalle virginopare attere provenienti dalle ibernanti).



Schema del ciclo evolutivo della *Phylloxera* (subgen. *Acanthaphis*) *spinulosa*.

La prima generazione può compiersi interamente sui ramoscelli, se mancano le foglie; ma appena le foglie principiano a spuntare vi passano le fillossere in differenti stadi di sviluppo. Ogni madre depone un numero grandissimo di uova, le quali si schiudono sei o sette giorni dopo la deposizione. Verso la fine di aprile o ai primi di maggio cominciano ad apparire le prime larve della seconda generazione, le quali verso la metà del mese sono diventate adulte, in parte virginopare attere e in parte virginopare alate. Le alate migrano su altri cerri, forse anche passano dai rami, su cui si sono sviluppate, ad altri della medesima pianta, e vi depositano uova; ogni alata ne fa una ventina circa o anche più, però sempre un numero di gran lunga inferiore a quello delle virginopare attere. Le alate non producono mai macchie gialle sulle foglie, quindi probabilmente non si nutrono, però si trovano spesso col rostro infilato nella foglia, alla quale restano così fissate, come avviene per le forme ibernanti sui ramoscelli.

Le prime forme adulte della terza generazione compaiono in principio di giugno. Esse possono derivare dalle alate migratrici, o dalle virginopare attere

rimaste sulle piante originali. Nel primo caso, sono per la massima parte attere virginopare, più raramente alate virginopare, eccezionalmente alate sessupare: nel secondo caso sono per la massima parte alate virginopare, più raramente attere virginopare; però queste attere virginopare possono mancare del tutto e così alcuni cerri restano disinfettati completamente; rimangono però sulle foglie le tracce dell'infezione passata, rappresentate da macchie gialle, o da corrispondenti punti disseccati.

Le prime forme adulte della quarta generazione compaiono dal principio alla metà di luglio. Esse possono essere nipoti delle prime alate virginopare e figlie di attere virginopare, ed in questo caso sono per la massima parte alate (virginopare, o sessupare, o eccezionalmente virgino-sessupare) e in piccola parte virginopare attere (queste ultime possono anche mancare). Oppure possono essere figlie di alate virginopare, ed in questo caso sono per lo più attere virginopare; possono anche essere figlie di alate sessupare, e sono quindi individui sessuali. Perciò, a cominciare da quest'epoca, si trovano facilmente sui cerri ad un tempo tutte le varie forme di *Acanthaphis spinulosa*.

Per la circostanza che la migrazione delle alate avviene su piante eguali a quelle da cui si sono dipartite, e inoltre per il fatto che le generazioni fin dal principio si sovrappongono, cioè, incominciano a nascere e maturare gli individui di una generazione successiva prima che la madre attera virginopara abbia terminato di deporre le sue uova, non è possibile distinguere le varie generazioni, se non tenendole separate artificialmente, e questo abbiamo fatto fino alla quarta; più in là non ci siamo spinti. Possiamo tuttavia ammettere che si abbiano per le *A. spinulosa* otto o nove generazioni annuali.

Le forme alate, che, come si è detto, incominciano ad apparire in maggio, sono sempre numerose durante le generazioni successive, ed esistono ancora in novembre; esse, come fu pure detto, nella seconda generazione sono tutte virginopare, poi in parte virginopare e in piccolissima parte sessupare, ma di mano in mano aumenta il numero delle sessupare e diminuisce quello delle virginopare; qualche rara forma è virgino-sessupara (da una sola alata allevata artificialmente abbiamo avuto un maschio e una dozzina di prime larve rostrate). Dall'agosto in poi sono tutte sessupare, salvo rarissime eccezioni; ciascuna è esclusivamente masculipara ovvero femminipara; inoltre in certe epoche, per ragioni che ci sono restate ignote, predominano in modo straordinario le masculipare, in altre le femminipare, così che i due sessi non facilmente vengono a incontrarsi e il numero delle uova durevoli è assai minore di quello che si potrebbe aspettare, data la grande quantità di sessuali che si producono. Le uova di sessuali si schiudono di regola in dieci o undici giorni, ma possono impiegare o qualcuno di meno se la stagione corre calda, o anche molti di più se le condizioni sono sfavorevoli. I maschi di regola si sviluppano più rapidamente delle femmine. Abbiamo trovato nel 1907 le prime uova durevoli già alla fine della primavera.

Il grandissimo numero di alate sessupare, superiore a quello delle attere virginopare, è un fattore che contribuisce potentemente a tenere in freno la infezione sui cerri, sicchè molte piante restano disinfettate, o hanno solo sessuali, che per sè non producono danni. Ai primi di dicembre si trovano ancora le ultime attere virginopare, che molto probabilmente appartengono alla stessa generazione delle ultime alate sessupare. Le figlie di queste attere ibernano, come prime larve, sulle gemme e sui ramoscelli; esse non sono mai molto numerose.

DATI STORICI. — La fillossera del cerro è stata scoperta da Targioni-Tozzetti, che ne ha fatto conoscere la serie virginopara attera e la serie alata. Successivamente il Del Guercio, avvalorando sospetti avanzati da altri autori, erroneamente fondeva questa specie con la *Moritziella corticalis*. In Note precedenti la Foà pubblicava una parte del ciclo evolutivo che ora è qui esposto completamente.

Meccanica. — *Sulla torsione di un cilindro di rotazione.*
Nota del Corrisp. O. TEDONE.

1. In questa Nota ci occupiamo di una serie di quistioni che, con giusta ragione, possono essere comprese sotto il nome di problema generale della torsione di un cilindro di rotazione. La soluzione ne è sempre molto semplice, per quanto non sia a mia conoscenza che essa sia stata mai data da altri, ed ha qualche importanza perchè conduce ad una generalizzazione della formola di Coulomb e ad un caso semplice in cui si può sperimentare il noto principio intuitivo di de Saint-Venant.

Supponiamo che il cilindro che vogliamo prendere in considerazione abbia per lunghezza h ed R per raggio della base. Scegliamo quindi gli assi coordinati in modo che l'origine sia nel centro di una delle basi e che l'asse del cilindro cada sulla parte positiva dell'asse z ; e, introducendo coordinate cilindriche, poniamo:

$$(1) \quad x = l \cos \psi \quad , \quad y = l \sin \psi .$$

Le quistioni a cui abbiamo alluso in principio sono quelle quistioni d'equilibrio su un cilindro di rotazione in cui sulla superficie laterale e sulle due basi sono dati gli spostamenti, ovvero le tensioni, sotto le rispettive forme:

$$(2) \quad u = -u_\psi \sin \psi \quad , \quad v = u_\psi \cos \psi \quad , \quad w = 0$$

$$(3) \quad L = -T_\psi \sin \psi \quad , \quad M = T_\psi \cos \psi \quad , \quad N = 0,$$

dove u_ψ e T_ψ si suppongono funzioni di z soltanto sulla superficie laterale e di l soltanto sulle due basi.