

GIUSEPPE JANNONE

Direttore dell'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Genova

BIOCENOLOGIA COCCIDICA SU AGRUMI E PITTOSPORO
IN LIGURIA E CONSEGUENZE DEL CONTROLLO DI *RODOLIA*
CARDINALIS SU *PERICERYA PURCHASI* IN RAPPORTO ALLA
ESPANSIONE AREALE DI *PULVINARIA FLOCCIFERA*

Le biocenosi eterogenee, o raggruppamenti di organismi di specie diverse, in campo entomologico sono molto frequenti e interessanti per rapporti di interdipendenza o di insofferenza che alle volte vengono a istituirsi tra le varie entità entomatiche che vi prendono parte.

Io ho avuto modo di interessarmi di qualcuna di esse in occasione delle ricerche di campagna sulla biologia di alcune cavallette italiane e africane, e ciò nei focolai di sviluppo permanente per le specie gregarie ma ancora stanziali, e nelle zone di invasione per le forme sciamanti a più o meno grande distanza dalle aree di origine.

Particolarmente interessanti sono anche le biocenosi eterogenee tra le cocciniglie, insetti assai più statici delle cavallette e degli Ortoteri in genere, che vengono a costituirsi su determinate piante. Come è noto, su di una sola specie botanica spesso vengono a insediarsi e a riprodursi più di una entità coccidica; alle volte le entità sono soltanto due, ma altre volte sono tre o più e, in linea di massima, convivono egregiamente tra di loro, senza arrecarsi particolare fastidio o dimostrare insofferenza. In qualche caso, invece, non si sa per quale particolare motivo, la convivenza non è possibile, e pur nutrendosi le singole entità della stessa specie botanica, una di esse non si impianta dove c'è l'altra, oppure, se per errore di istinto vengono a trovarsi eccezionalmente insieme, una cerca di andar via, trasferendosi dopo un certo tempo in un ambiente dove non c'è presenza dell'altra.

Uno di questi casi è quello da me riscontrato in Liguria, e cioè nella parte centro-orientale della regione, e riguarda i rapporti che da qualche decennio sono venuti a instaurarsi tra la *Pericerya purchasi* (Mask.) (*Hemip.*, *Homop.*, *Monophlebinae*) e la *Pulvinaria*

floccifera Westw. (Hemip., Homop., Lecaninae), con l'interferenza del predatore specifico di una di esse, la *Pericerya*, rappresentato dalla *Rodolia* (= *Novius*) *cardinalis* Muls. (Col., Coccinellidae). Nel presente lavoro che pubblico in questo periodico per la cortese ospitalità del Prof. DOMENICO ROBERTI della Università degli studi di Bari, viene trattato appunto delle osservazioni fatte e delle conclusioni ricavate dal punto di vista scientifico e pratico nel campo dell'allevamento artificiale e della diffusione della *Rodolia* presso l'Osservatorio per le

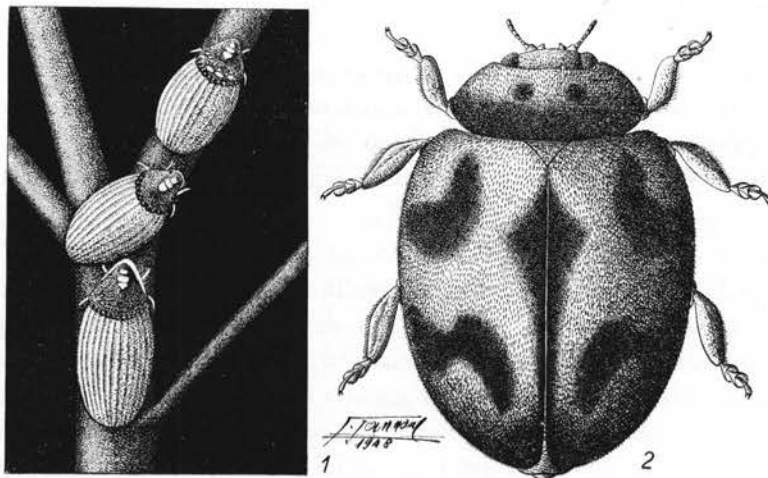


Fig. 1 - 1. Femmine mature di *Pericerya purchasi* sopra un rametto di pittosporo; 2. adulto di *Rodolia cardinalis* visto dal dorso (variamente ingrand.). (Da JANNONE).

Malattie delle Piante di Genova da me diretto, attività, questa, che negli ultimi anni ha subito notevoli variazioni a causa, appunto, dei rapporti di non convivenza creatisi in Liguria tra la *Pericerya* e la *Pulvinaria* con assoluto beneficio di quest'ultima, che su moltissime piante ha soppiantato completamente la prima.

1. — RAPPORTI TRA *Pericerya Purchasi* (Mask.) E *Rodolia* (= *Novius*) *cardinalis* Muls. IN ITALIA E IN LIGURIA

Come è noto da tempo agli studiosi di questioni entomologiche e ai tecnici agricoli in genere, l'Emittero Omottero Monoflebino *Pericerya purchasi* (Mask.) (= *Icerya purchasi* Auctorum), originario dall'Asia sud-orientale e dall'Oceania (Australia) e introdotto accidentalmente in Italia verso la fine del secolo scorso, ma ivi osservato per la

prima volta nel 1900 (figg. I, 1 - II - III - IV) si acclimatò subito da noi, ed essendo una specie polifaga vive da allora a proprio agio e con intensità variabile su tutte le specie di agrumi, quali arancio amaro o melangolo, arancio dolce, mandarino, clementine, limone, cedro, chinotto, pompelmo, su piante ornamentali e fruttifere erbacee, legnose e legnose, come pittosporo, robinia, rosmarino, lauro, maranta, acacie (mimosa e altre specie affini), melograno, su piante da fiori quali il *Pelargonium*, la rosa e qualche altra, su piante spontanee suffruticose come la ginestra (*Spartium* sp. e *Genista* sp.), la calicotoma (*Calycotome spinosa*), vari *Cistus* e così via. Un elenco abbastanza ricco di specie e aggiornato è stato pubblicato negli ultimi anni in un lavoro di MONASTERO e ZAAMI (15, pagg. 52-54). E' diventata insomma una specie assai comune negli agrumeti, nei giardini, nei parchi, nei viali, etc., con minaccia di estendere sempre più la propria polifagia a causa del grande potere di adattamento e delle difficoltà da parte dell'uomo di combatterla artificialmente ricorrendo a sostanze chimiche. Ciò comporta un allargamento sempre maggiore della sua area di distribuzione per la inclusione di nuovi microclimi, dove la sua vita si svolge più agevolmente, e la fissazione su nuove piante suscettibili di essere attaccate, almeno transitoriamente se non in permanenza.

Per gli agrumi e il pittosporo, poi, questa cocciniglia di origine orientale, denominata in italiano appunto « grande cocciniglia cotonosa degli agrumi », è diventata una vera « peste » nel senso che da noi viene dato in genere a questo termine, e cioè un parassita che provoca in breve tempo infestazioni massive difficilmente eliminabili, essendo assai resistente, per il suo rivestimento ceroso di protezione, a tutti gli insetticidi di contatto, come prodotti di origine vegetale, olii minerali bianchi emulsionabili, olii gialli, olii attivati di tutti i tipi, polisolfuri di calcio e di bario, etc.

La *Pericerya purchasi*, inoltre, è molto resistente al clima freddo in genere, e, per essere più esatto, alle temperature basse e persistenti, come avremo occasione di dire ancora più avanti, temperature che scendono anche di parecchi gradi al di sotto dello zero, tanto che nell'Italia settentrionale e nella Svizzera prealpina e alpina, sui laghi, resiste e supera benissimo anche inverni molto rigidi e lunghi.

Come è resistente al freddo, così essa è molto agevolata nel suo sviluppo dal caldo. Nelle regioni meridionali d'Italia, e ancor più nelle regioni tropicali quale l'Eritrea (Etiopia, Africa orientale), dove fu accidentalmente introdotta negli anni in cui tale territorio era da noi

occupato e amministrato, la *Pericerya* si riproduce, infatti, con rapidità notevole, tanto da rivestire completamente rami grossi e piccoli della chioma di ammassi di individui che portano a morte in pochi anni piante robuste di agrumi, che non sarebbero finite se non per vecchiaia o per l'azione insidiosa di qualche altro parassita animale, fungino o batterico.

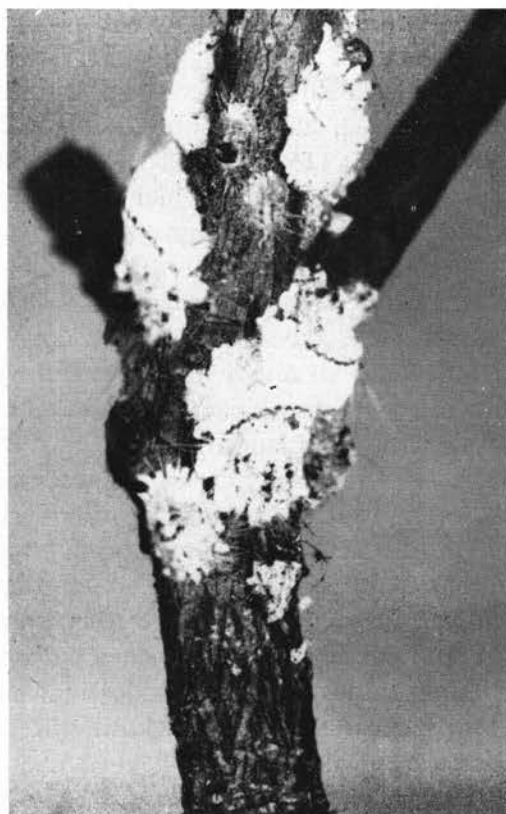


Fig. II - Porzione di rametto di pittosporo con femmine ovigere e altre non ancora fornite di ovisacco di *Pericerya purchasi*; ingrand. circa 4 volte; Genova, 10 agosto 1966. (Originale).

L'unico rimedio che ha ragione egregiamente e totalitariamente della *Pericerya purchasi*, si dà distruggerla a fondo in tutti gli stadi, è un mezzo biologico costituito dal Coleottero Coccinellide *Rodolia* (= *Novius*) *cardinalis* Muls. (fig. I,2), nemico specifico di essa, parimenti originario dall'oriente (Australia) e introdotto gradatamente a seconda delle necessità in tutti i paesi dell'emisfero australe e di quel-

lo boreale, dove la cocciniglia riuscì ad entrare e si rivelò un po' per volta o rapidamente assai dannosa (figg. V-VI-VII-VIII). Tali paesi sono: Stati Uniti d'America, Portogallo, Italia, Nuova Zelanda, Spagna, Francia, Svizzera, Siria, Libano, Israele, vari paesi dell'Africa settentrionale (Marocco, Tripolitania, Cirenaica, Egitto), Africa orientale

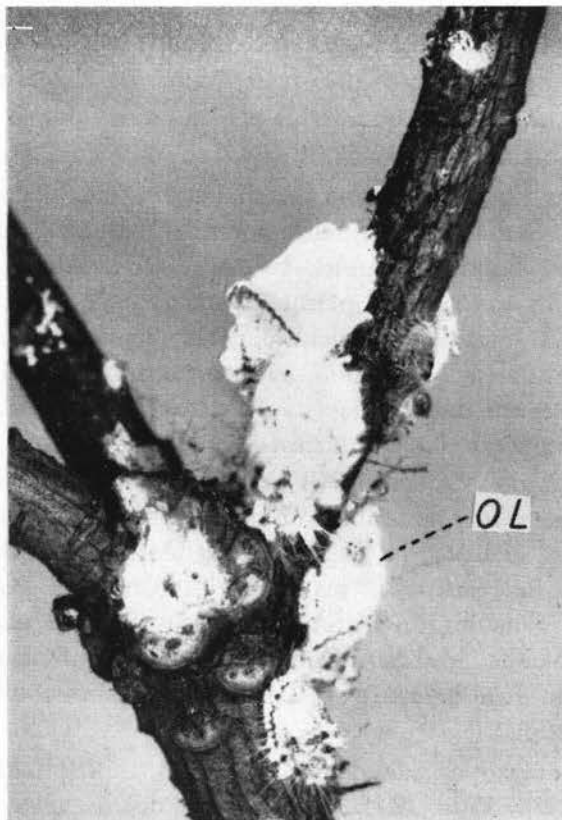


Fig. III - La stessa porzione di rametto di pittosporo vista di mezzo profilo, e mostrante, fra le altre, una femmina ovigera di *Pericerya purchasi* (OL) con l'ovisacco parzialmente spaccato il quale lascia vedere le uova; ingrand. circa 4 volte; Genova, 10 agosto 1966. (Originale).

(Etiopia, Eritrea), Africa meridionale, grandi Isole mediterranee di Cipro, Creta, Malta, e fuori del Mediterraneo ancora Isole Bahamas, Bermude, Hawaii, vari paesi dell'America meridionale (Brasile, Cile, Venezuela, Argentina, Ecuador) e via via altri che è superfluo qui indicare come afflitti dalla presenza della cocciniglia pressochè incombattibile artificialmente con prodotti chimici.

Nel quadro storico delle introduzioni possiamo dire che la *Rodolia cardinalis* fu portata per prima in California (Stati Uniti d'America) nel 1889, che costituì il vero banco di prova della sua efficacia in un paese di nuova acquisizione già infestato largamente dalla *Pericerya purchasi* insediatasi specialmente sugli agrumi. Successivamente e man mano se ne presentava la necessità, la *Rodolia cardinalis* fu introdotta negli altri paesi sopra menzionati, che si avvalsero, nelle tecniche d'impiego e di diffusione, principalmente dell'esperienza nord-americana, aggiungendovi quanto di più moderno per le varie epoche l'inventiva e la tecnica degli studiosi locali potevano escogitare.

Per quanto riguarda l'Italia possiamo dire che per interessamento di ANTONIO BERLESE, allora direttore del Laboratorio di Entomologia Agraria di Portici (Napoli), la *Rodolia cardinalis* fu fatta arrivare nel 1901, un anno dopo i primi reperimenti di *Pericerya purchasi*. Sia la prima scoperta della cocciniglia, sia le prime sfortunate e fortunate introduzioni della *Rodolia*, avvennero in un giardino di Portici, non molto distante dalla sede (ex Palazzo Reale) dell'allora Scuola Superiore di Agricoltura (poi Istituto Superiore Agrario e attuale Facoltà di Agraria dell'Università di Napoli) e di proprietà di un certo Sig. PISCOPO, giardino assai piccolo e dove si trovavano coltivate alcune piante di agrumi (RIBAGA, 21, pag. 300 e seguenti). Esemplari di *Rodolia* furono chiesti dal BERLESE, prima al LE COCO in Portogallo, poi all'HOWARD in Washington (USA). Il felice esito di acclimatamento e diffusione si ebbe finalmente per un lotto di individui che il CRAX dalla California fece arrivare al LE COCO a Lisbona, e da questi al BERLESE a Portici.

Chi si interessò da noi dell'allevamento, moltiplicazione e distribuzione fu COSTANTINO RIBAGA, assistente del BERLESE e da questi appositamente incaricato di uno studio sulla faccenda (RIBAGA, 21). Il predatore della cocciniglia fu diffuso subito nell'Italia meridionale e nelle Isole, dove la *Pericerya* in breve volgere di tempo era diventata una grave e sempre più imminente minaccia dell'agrumicoltura locale, che preoccupava gli agricoltori specializzati e attivi, i quali, allora, avevano quasi il monopolio della produzione agrumaria del paese. Si paventava che succedesse in Italia quanto era già successo in California dal 1868 in poi, dove la *Pericerya purchasi*, o « *Cotton Cushion Scale* » o « *Fluted Scale* » come viene chiamata in lingua inglese, introdotta appunto verso il 1868, aveva fatto morire

centinaia di migliaia di piante, minacciando addirittura di spazzar via la fiorente industria agrumaria dello Stato, come scrivevano METCALF e FLINT nel 1928 (13, pag. 57) e nel 1932 (14, pag. 67), FERNALD nel 1935 (8, pag. 222) e altri entomologi.

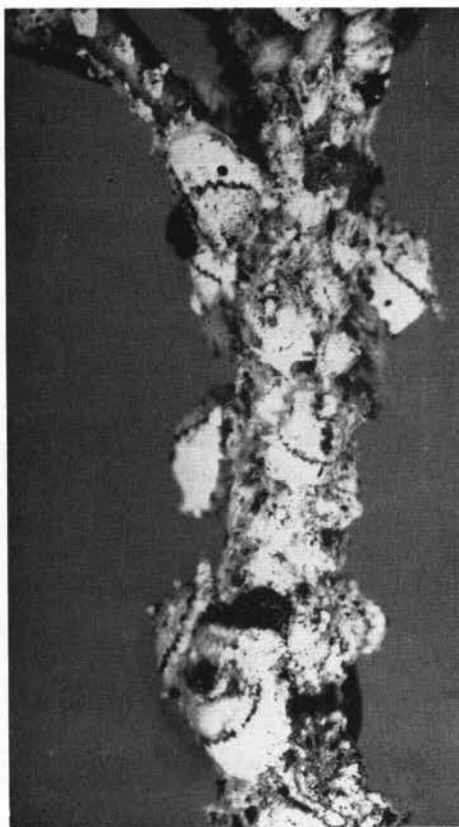


Fig. IV - Porzione di rametto di pittosporo fittamente ricoperto da una specie di mannicotto di femmine e larve in vario stadio di *Pericerya purchasi* per mostrare uno degli esempi di infestazione massiva dell'insetto, che si allarga anche sulle parti picciolari delle foglie; ingrand. circa 4 volte; Genova 10 agosto 1966. (Originale).

All'interessamento di ANTONIO BERLESE e all'attività di COSTANTINO RIBAGA seguirono, a Portici, i lavori di FILIPPO SILVESTRI, strenuo assertore e propugnatore della validità effettiva dei principi teorico-pratici della *lotta biologica pura* (in quel tempo non si parlava ancora di *lotta biologica integrata!*) secondo quanto avevano insegnato gli studiosi americani RILEY, HOWARD, COMSTOCK e altri, e della necessità

di tentarla e attuarla ovunque possibile contro tutti gli insetti dannosi all'agricoltura, anche se i risultati non fossero sempre così palesi e conclamati come quelli ormai classici della *Rodolia cardinalis*. Egli continuò a interessarsi moltissimo e con profitto di questo straordinario e meraviglioso problema biologico, e cioè della lotta naturale contro la Mosca delle olive, la Mosca mediterranea della frutta e tanti altri insetti comprese molte specie di cocciniglie, fra le quali sempre la *Pericerya purchasi* che veniva decimata dalla *Rodolia cardinalis*, confermando, fra l'altro, il *non parallelismo esistente* (*), a parità di condizioni ambientali e climatiche, tra la biologia dell'uno e quella dell'altro insetto. Infatti, come avevano già visto il BERLESE e il RIBAGA specialmente, mentre la *Pericerya* ha 2-3 generazioni all'anno nei nostri climi (di più andando verso l'equatore, di meno andando verso nord; in Liguria ne avrebbe solo una secondo il PAOLI (19, pag. 91, più di una e forse almeno un paio secondo le mie osservazioni), la *Rodolia* ne ha 5-6 nell'Italia meridionale. Recentemente, la PRIORE (20, pag. 179-180) in alcune ricerche su tale insetto ne ha riscontrato ben 8 nelle prossimità di Portici (Napoli), seguendo cronologicamente la successione durante l'annata biologica 1962-1963.

Tale differenza di numero nelle generazioni è logico che porta anche ad uno sfasamento delle comparse nei vari periodi dell'anno dei differenti stadi dei due insetti. La maggiore rapidità di sviluppo della *Rodolia* rispetto alla *Pericerya* è utile in un primo tempo dal punto di vista dell'economia delle piantagioni infestate dalla cocciniglia, e ciò per ragioni facilmente comprensibili. Più tardi, invece, si verificano degli inconvenienti rappresentati dalla scomparsa del predatore, che, non potendo trovare sul posto e nelle immediate vicinanze l'unico suo alimento possibile, scompare dall'ambiente per

(*) A proposito di questa mancanza di parallelismo tra biologia della *Pericerya purchasi* e quella della *Rodolia cardinalis* nell'Italia meridionale, e della rottura degli equilibri tra gli sviluppi dell'una e dell'altra specie, il BERLESE (2, pag. 350) scrive testualmente: « Il Novio depono circa 70-80 uova (questo dato è risultato più tardi completamente errato, perchè non si avvicina nemmeno lontanamente alla media: considerazione dell'A. della presente memoria!), ma ha cinque o sei generazioni all'anno, di contro alle tre dell'Iceria; per cui, data l'enorme voracità degli individui del Novio, si capisce come in breve le Cocciniglie vadano tutte distrutte. Il Novio, poi, è nemico quasi esclusivo dell'Iceria e le femmine adulte volano e vanno a ricercare, anche a grande distanza, le piante coperte di Cocciniglie, per deporvi le uova e così si diffondono ricercando ovunque il cibo da loro preferito ».

emigrare altrove, lasciando il campo libero di continuare a svilupparsi, sia pure lentamente, a quei pochi esemplari di *Pericerya* miracolosamente sfuggiti alla distruzione. I rari o rarissimi focolai di altri Coccidi o della loro produzione di cera in fiocchi o filamenti, pure alquanto appetita dalla *Rodolia* in casi di estrema necessità



Fig. V - Porzione di foglia di pittosporo in corrispondenza della nervatura principale e vista dalla pagina inferiore, con femmine ovigere di *Pericerya purchasi* e una larva quasi matura (LM) di *Rodolia cardinalis* mentre si approssima a una delle precedenti per assalirla e nutrirsi; ingrand. circa 4 volte; Genova, 10 agosto 1966. (Originale).

(ma mai in regime concorrenziale, dato che questo non può esistere di norma in un insetto a trofismo strettamente monofago), non servono praticamente a trattenere in sito il Coccinellide. Parlano al riguardo i casi di temporaneo adattamento della *Rodolia* sull'altro Monoflebino *Gueriniella serratulae* (F.) (cfr. PRIORE, 20, pagg. 173-174), oppure sui fitti raggruppamenti di femmine ovigere di *Pulvinaria*

floccifera Westw. (appena intaccati ma pochissimo graditi), oppure sulla cera fioccosa emessa dalla *Fiorinia fioriniae* (Targ.), come da me riscontrato nel 1966 rispettivamente a Genova e a Monterosso al Mare (La Spezia), ma tali ripieghi — e appunto di ripieghi si deve parlare — non servono a fermare la *Rodolia* in caso di assenza di *Pericerya*.

Tale stato di cose ha avuto e continua ad avere delle serie conseguenze, aggravate dalla grande sensibilità della *Rodolia* alle basse temperature alle quali la *Pericerya* resiste e sopravvive egregiamente, frustrando così i risultati generali della lotta, i criteri fondamentali acquisiti in materia e le prospettive future di continuare a frenare in ogni dove lo sviluppo della *Pericerya* mediante incrementi delle popolazioni naturali del Coccinellide ottenuti con gli allevamenti di laboratorio e le frequenti disseminazioni artificiali.

La rottura annuale dell'equilibrio biologico tra i due insetti, e cioè tra la *Pericerya purchasi* e la *Rodolia cardinalis*, in alcune regioni di un paese come l'Italia, dove le due entità entomatiche furono a suo tempo introdotte a distanza di qualche anno, e cioè in un paese a clima temperato dal punto di vista generale ma con microclimi differentissimi andando dal sud verso il nord, e alle volte anche dall'est verso l'ovest, è un fatto acquisito e incontrovertibile conosciuto a suo tempo sia dal BERLESE che dal SILVESTRI e dai loro allievi, confermato successivamente con ripetute osservazioni rimaste in gran parte inedite ma note attraverso l'attività da loro svolta in materia. Detto equilibrio riaffiora e si ristabilisce annualmente soltanto in alcune determinate zone, come quasi tutta l'Italia meridionale a sud di Roma e nelle Isole (ad eccezione di gran parte della Riviera Adriatica dove persiste la *Pericerya* ma scompare la *Rodolia*) e lungo l'arco costiero e subcostiero della Liguria; scompare invece permanentemente a causa del clima invernale rigido e persistente, a tutto vantaggio della *Pericerya purchasi* che vi resiste e a svantaggio della *Rodolia* che muore, in molte regioni dell'Italia centro-settentrionale (quasi tutta la Toscana, la Romagna, l'Emilia, tutta la Lombardia e gran parte del Piemonte, il Veneto, il Trentino, l'Alto Adige, etc.).

Questa rottura o persistenza degli equilibri biologici instauratisi in Italia tra cocciniglia e predatore a causa dei differenti assetti ecologici e climatico-ambientali delle varie regioni, fu ancora studiata successivamente ai primi decenni dell'attività del SILVESTRI, a Portici. Sia in Italia che fuori si sono venuti così a conoscere molti altri dati

ed elementi biologici ed ecologici dell'una e dell'altra specie, fra i quali ad es. quelli del BODENHEIMER per Israele (1932-51) e gli altri di CRESSMAN e DUMESTRE (1930) riportati dal GRANDI (9, pp. 770-771), tanto per citarne alcuni. Gli ultimi in ordine di tempo sono quelli ricavati dalla PRIORE e resi noti nel 1963 (20) per l'Italia meridionale.

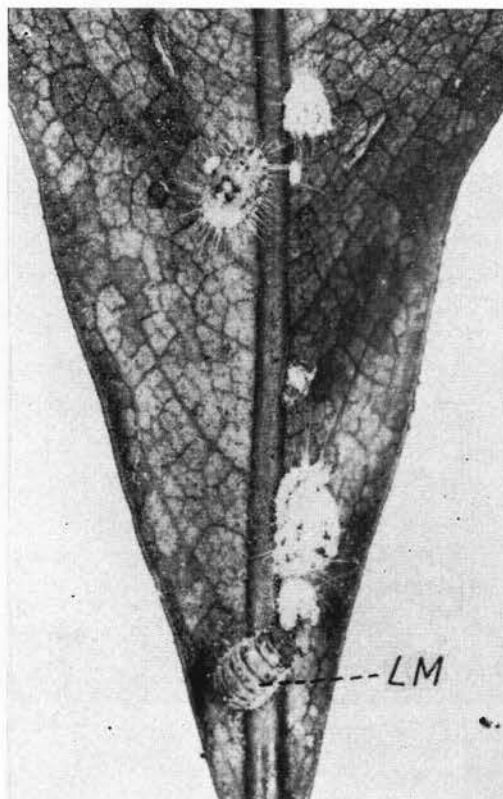


Fig. VI - Porzione di foglia di pittosporo verso la parte picciolare e vista dalla pagina inferiore, con femmine immature di *Pericerya purchasi* fissate in prossimità della nervatura principale e una larva matura (LM) di *Rodolia cardinalis* in atto di nutrirsi di una di esse e che ha già divorato per buona parte; ingrand. circa 4 volte; Genova, 10 agosto 1966. (Originale).

Nel frattempo io ho continuato le mie osservazioni in Liguria, e precisamente nella parte centro-orientale da Cogoleto fino alla Spezia, il condensato delle quali sui due insetti, costituisce, oggi, un aspetto del contenuto di questo contributo. Quello che desidero far risaltare delle osservazioni del BODENHEIMER sulla *Rodolia cardinalis* è il dato relativo alla *morte dell'insetto per eccessivo calore, il che si verifica*

a + 41-43° C., e l'altro relativo agli inverni freddi e umidi che sono sfavorevoli al Coleottero, come riporta il GRANDI (l.c.). La grande sensibilità alle alte temperature che provocano la morte dell'insetto spiega la scomparsa della *Rodolia* fatta arrivare ripetutamente dalla Italia negli agrumeti di alcune zone dell'Eritrea (come la piana fra Decamerè e Nefasit e le pendici di Faghenà e Fil Fil), in Africa

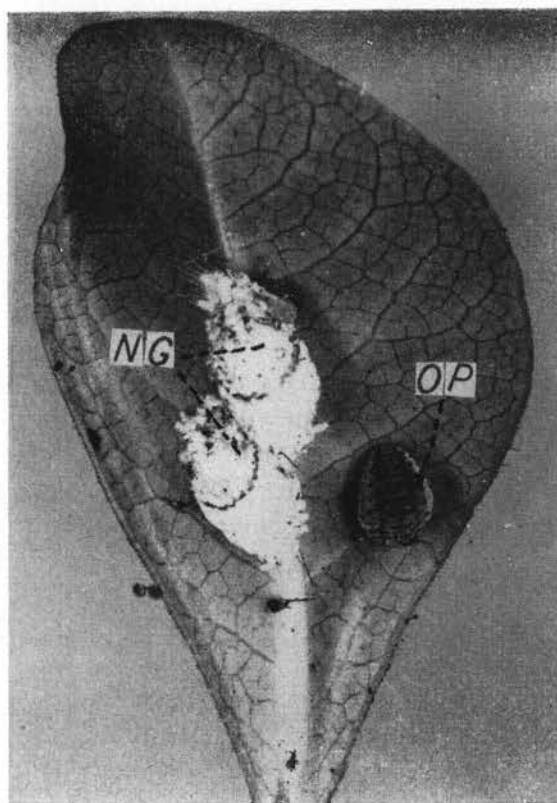


Fig. VII . Piccola foglia di pittosporo molto ingrandita e vista dalla pagina inferiore con 2 femmine ovigere (NG) di *Pericorya purchasi* fissate in corrispondenza della nervatura principale e una pre-pupa (OP) di *Rodolia cardinalis* fissata e in attesa di trasformarsi in pupa; ingrand. poco più di 4 volte; Genova, 10 agosto 1966. (Originale).

Oriente. Parimenti agiscono gli inverni freddi e lunghi, come dimostra il comportamento della *Rodolia* in gran parte dell'Italia centro-settentrionale ad eccezione della fascia costiera e subcostiera della Liguria e qualche altra zona.

A causa di queste scomparse e squilibri biologici annuali dell'insetto utile in alcune regioni italiane, e per cercare di affrontare sempre più con la lotta naturale o biologica i focolai più massicci di *Pericerya*, specialmente nelle zone agrumarie e presso quegli amatori di agrumi che nell'Italia centro-settentrionale e nella Svizzera subalpina allevano il limone o altre specie in vaso, riparandoli in serra durante l'inverno, furono istituiti a suo tempo, grazie alle illuminate previsioni dei nostri vecchi entomologi, due centri di riproduzione e di distribuzione di *Rodolia cardinalis*: uno a Portici, istituito sin dai tempi di BERLESE - RIBAGA e incrementato dal SILVESTRI e dai suoi allievi, che continua a funzionare ancora oggi, dove l'insetto nei vari stadi (adulto, larva e pupa) viene spedito a chi ne fa richiesta in tubetti di vetro, protetti a loro volta da scatolette di legno (ne ha accennato brevemente la PRIORE, l.c., pp. 162-163); uno a Genova, istituito più recentemente, verso il 1923-24, da GUIDO PAOLI, allievo del BERLESE, presso l'Osservatorio per le Malattie delle Piante da lui diretto, e da me proseguito, applicando quanto avevo visto fare dal Prof. FILIPPO SILVESTRI a Portici. La tecnica di allevamento seguita a Genova è alquanto diversa da quella instaurata e seguita a Portici, e anche la tecnica di allestimento del materiale per la spedizione fuori sede è assai diversa. Se ne trova una dettagliata descrizione e acconcia illustrazione nelle mie due circolari 1 e 4 pubblicate rispettivamente nel 1948 e 1953 (10 e 11). Ne riporto qui il riassunto e le figure che costituiscono le istruzioni per l'invio e le applicazioni dell'insetto in natura, affinché rimanga una traccia ben chiara anche nel presente contributo dell'attività svolta da questo Osservatorio nel campo in questione, utilizzando l'idea del PAOLI e migliorando l'attività in base a quanto avevo appreso altrove. Ritengo che è bene che ciò sia fatto, perchè in materia di lotta biologica o naturale, come in altri campi dell'entomologia applicata, c'è spesso l'abitudine pessima di non accennare a quanto è stato operato e messo a punto da precedenti autori o nel contempo viene operato in zone diverse.

La *Rodolia cardinalis*, dunque, come è scritto nelle mie circolari, che vengono sempre accluse ai pacchetti di materiale, è inviata ai richiedenti dall'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Genova, racchiusa in numero di 15-20 esemplari allo stato di larva, pupa o adulto, in una « gabbietta » cilindrica di cartoncino sottile ma resistente, avente i due fondelli di garza, e contenuta a sua volta in un

« astuccio » di cartone ondulato di forma prismatico-rettangolare, molto robusto e resistente (fig. IX). Arrivato l'« astuccio » a destinazione, viene aperto con grande facilità, tirando prima delicatamente la linguetta di carta del coperchio esterno e poi quella del coperchio sottostante; indi si estrae da esso la « gabbietta » cilindrica, se ne

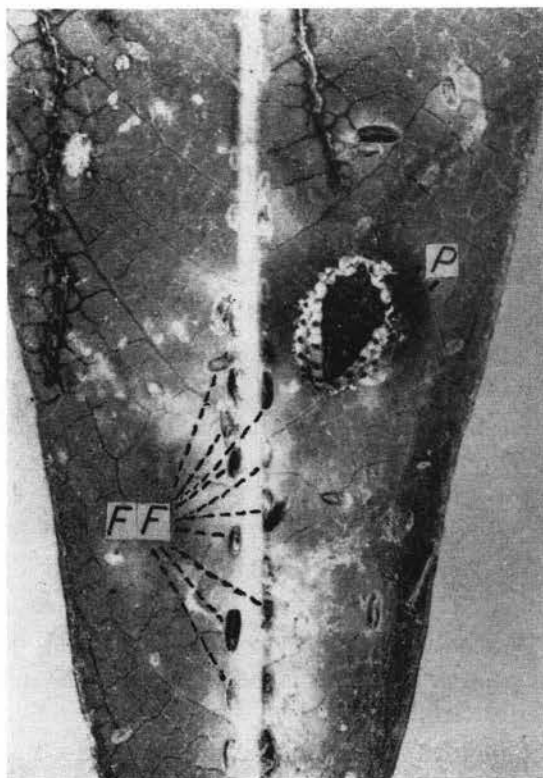


Fig. VIII - Porzione di foglia di pittosporo vista dalla pagina ventrale in corrispondenza della nervatura principale con pupa (P) di *Rodolia cardinalis* entro la spoglia dell'ultima larva-prepupa, e follicoli femminili (FF) di *Fiorinia florinae* liberati dalla cera fioccosa prodotta dai maschi che in parte li copriva; ingrand. circa 4 volte; Monterosso al Mare, 11 agosto 1936. (Originale).

incide con un temperino o una lametta da barba la striscia di carta che tiene fermo il coperchio al corpo della « gabbietta », si elimina il primo, e col cordino trovantesi in sito si lega il secondo ad un ramo molto infestato di *Pericerya purchasi* in modo che risulti verticale o quasi e con l'imboccatura in alto, così come è illustrato nella fig. IX, n. 6.

A questo punto si lascia che gli individui di *Rodolia* capaci di muoversi (larve e adulti) fuoriescano spontaneamente dalla « gabbietta » e raggiungano le vittime da predare e in forza delle quali devono nutrirsi e moltiplicarsi. E dato che nella « gabbietta » vi possono essere anche delle pupe (le quali sono fissate al substrato

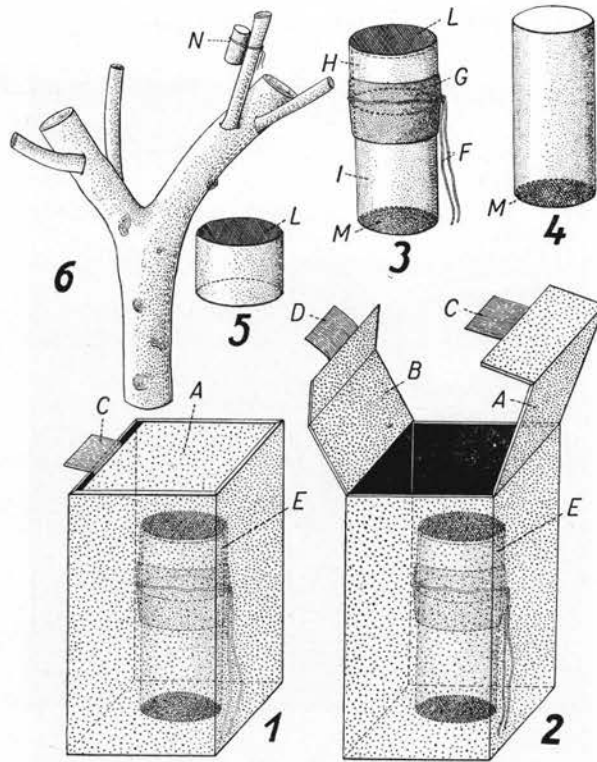


Fig. IX - 1-2. Astuccio di cartone ondulato rispettivamente chiuso e aperto al di sopra, mostrante per trasparenza la gabbietta interna (E); 3, gabbietta di cartoncino isolata e vista lateralmente, così come veniva allestita per la spedizione, dopo avere immesso gli esemplari di *Rodolia cardinalis* col nutrimento per il viaggio; 4-5 rispettivamente corpo e coperchio della medesima, isolati e visti di lato; 6, schema di un rametto per mostrare il modo di sistemare la gabbietta: A-C coperchio esterno dell'astuccio e relativa linguetta di carta; B-D coperchio sottostante (o interno) dello stesso, con relativa linguetta di carta; F, cordino legato intorno alla gabbietta; G striscia di carta che rende solidale il coperchio (H) al corpo (I) di quest'ultima; L fondello di garza del coperchio della gabbietta; M fondello di garza del corpo della stessa; N gabbietta sistemata sul ramo. (Da JANNONE).

per mezzo della loro estremità addominale da dove viene emesso un liquido attaccaticcio, e quindi non camminano, apparendo all'occhio del profano come insetti morti), è necessario che essa « gabbietta » venga lasciata sulla pianta almeno per 25-30 giorni, limite, questo, che offre un largo margine di garanzia per la utilizza-

zione di tutto il materiale inviato. Si consiglia di non manipolare assolutamente il contenuto e di non rovistare con le dita nell'interno dell'astuccio cilindrico, trattandosi di insetti delicatissimi e molto sensibili ai traumi e a qualsiasi maltrattamento. Se nell'interno del coperchio si fossero fissate delle pupe dell'insetto, sarebbe bene non eliminarlo ma legarlo alla pianta come il fondo della gabbietta in modo da utilizzare tutto il materiale biologico.



Fig. X - I nefasti effetti di una cocciniglia sul pittosporo, allevato e potato artisticamente all'incrocio tra la Via Aurelia e la Via Paolo Zunino a Rapallo (Genova): la parte basale al di sotto di quella cupuliforme, ha dei vuoti occupati parzialmente da ramaglia secca e defogliata a causa della presenza di fitte popolazioni di *Pericerya purchasi* non attaccate da *Rodolia cardinalis*, che alla fine di luglio 1962, eccezionalmente, non era ancora comparsa. (Originale).

Allo stato attuale delle cose, la biologia della *Rodolia cardinalis* è ben conosciuta secondo me in tutti i suoi dettagli, mentre per l'opera che l'insetto svolge a beneficio dell'uomo meriterebbe uno studio profondo e fatto con tecniche e obiettivi moderni in altre parti d'Italia diverse da quella meridionale. Parecchi aspetti del

suo comportamento, della fisiologia dei suoi organi, delle sue reazioni rispetto ai nuovi ambienti dove l'insetto è stato introdotto, della sua dietetica classicamente entomofaga e specializzata ma con tendenze deviazionistiche determinate da fatti non bene accertati nella loro eziologia, del suo « cannibalismo » (o « autopredatismo » come scrive la Priore), etc. sono ancora da studiare, da controllare o da mettere in chiara luce. Per quanto si riferisce alla tendenza a diventare « cannibale » e cioè a divorare individui della propria specie, devo dire che, secondo me, la *Rodolia* fa questo per uno spiccato, anzi esasperato istinto di conservazione che la muove ed avendo appunto essa un regime trofico entomofago. E' difficile o impossibile che succeda ciò negli insetti fitofagi, coprofagi o di altre tendenze dietetiche, con un sovvertimento del loro regime alimentare. Succede invece frequentemente anche in altri insetti parassiti, quando gli individui in via di sviluppo sono costretti a vivere numerosi o assai numerosi in poco spazio e si contendono una preda che non offre molte possibilità alimentari. Nel caso della *Rodolia* ciò si verifica quando essa non trova più alimento adatto alla sua nutrizione normale, cioè individui in tutti gli stadi di *Pericerya purchasi*, compresi alle volte pezzetti di cera fioccosa. Il « cannibalismo » si manifesta indifferentemente nelle larve e negli adulti; è difficile però che per fame le larve assalgano gli adulti, data la maggiore mobilità di questi ultimi. Normalmente, e quando si trovano in determinate condizioni, sono le larve che si assalgono tra di loro, vincendo sempre quelle più sviluppate e quindi più robuste e più forti, oppure sono le larve che assalgono le prepupe o le pupe, ambedue immobili e indifese; oppure sono gli adulti che assalgono le larve, le pupe o le prepupe (meno frequentemente).

2. — EQUILIBRIO BIOLOGICO FLUTTUANTE TRA *Pericerya purchasi* E *Rodolia cardinalis* NELL'«OPTIMUM» CLIMATICO PER AMBEDUE GLI INSETTI E CASI DI ROTTURA VIOLENTA DI ESSO.

Nelle zone dove le condizioni climatiche permettono egregiamente la sopravvivenza e il tramando naturale della *Pericerya purchasi* e della *Rodolia cardinalis* da un anno all'altro, succede che a un certo momento (maggio-giugno e in modo particolare luglio-agosto), la cocciniglia, meno rapida nello sviluppo del suo predatore, viene

assalita da quest'ultimo e scompare pressochè totalmente dall'ambiente o almeno raggiunge quella soglia economicamente sopportabile dalle piante, con grande beneficio di queste, che dalla metà circa di luglio in poi riprendono a vegetare rigogliosamente grazie alla disponibilità di tutte le loro risorse alimentari (linfa).



Fig. XI - Particolare dei vuoti e ramaglia disseccata del pittosporo potato artisticamente a due piani di cui alla figura precedente, per meglio dimostrare le conseguenze dell'azione della *Pericerya purchasi* non ancora attaccata dalla *Rodolia cardinalis*; Rapallo (Genova), fine luglio 1962. (Originale).

In tali zone, che per l'Italia si conoscono ormai con sicurezza, come è stato accennato nel paragrafo precedente, tante sono le osservazioni che vi sono state compiute (fascia litoranea della Liguria, dalla linea costiera a 1000 metri circa nell'entroterra, prolungantesi grosso modo da Ventimiglia a La Spezia; quasi tutte le contrade basse e pianeggianti dell'Italia meridionale, all'incirca da Roma in giù, comprese le Isole, dove vivono gli agrumi, il pittosporo e altre piante nutrici della *Pericerya*, e ad eccezione dei rilievi montuosi e della striscia litoranea della Puglia, dell'Abruzzo e delle Marche, molto fredda d'inverno), si è instaurato da anni un « equilibrio biologico fluttuante », e cioè un rapporto tale di forze vive tra cause ed effetti per cui riescono a vivere e a sopravvivere da un anno all'altro sia la cocciniglia che il suo predatore, la *scomparsa totale* della

preda essendo più un fatto apparente e localizzato che effettivo e generale.

Alla realizzazione di questo « equilibrio biologico fluttuante » presiedono tanti fattori dell'intero « ecosistema » di cui la preda e il predatore fanno parte e in cui vivono rigogliosamente le piante ospiti della prima (e cioè della cocciniglia), nel senso che a questo termine danno STERN, VAN DEN BOSCH, RUSSO ed altri, come temperatura, umidità atmosferica, esposizione, ombreggiamento, venti marini, etc. Se questo « equilibrio biologico fluttuante » finisce di



Fig. XII . Particolare della figura precedente ancora maggiormente ingrandito, dove, oltre alle conseguenze nefaste dell'azione della *Pericerya purchasi*, come foglie secche e rami defogliati per la morte della fronda, si notano anche i focolai della cocciniglia; Rapallo (Genova), fine luglio 1962. (Originale).

essere tale, per trovarsi ad essere rotto violentemente e cioè per una causa eccezionale al di fuori dell'ordine naturale delle cose e delle oscillazioni ora a beneficio dell'uno, ora a beneficio dell'altro insetto, con la soppressione di una delle due forze biologiche in giuoco, (come mi è capitato di vedere a Rapallo, prov. di Genova, nella primavera-estate del 1962, certamente a seguito di irrorazioni irrazionali o addirittura insensate, fatte da persone all'oscuro della coesistenza della

cocciniglia e del suo predatore e dei rapporti che intercorrevano in quel momento tra di loro, su siepi, alberelli o piante più sviluppate di pittosporo, oltre che della resistenza della cocciniglia a qualsiasi trattamento chimico normale), il predatore viene eliminato perchè sensibilissimo ai contatticidi a base di cloro e di fosforo, e la cocciniglia prende un sopravvento rapido, con conseguente deperimento delle piante ospiti, disseccamento delle foglie, dei rametti e di grosse branche fino alla morte di tutta la pianta (figg. X-XI-XII).

Nel caso di Rapallo notai, sempre nella stessa annata, che il predatore ritornò spontaneamente da una certa distanza non identificabile, incominciò a controllare e a frenare lo sviluppo della cocciniglia, ma ormai era troppo tardi e non ci fu più nulla da fare: parte dei pittospori morirono spogliandosi prima di foglie, mostrando indi il disseccamento di molti rami e infine la morte del tronco principale. Nell'anno successivo l'aiuola fu rifatta con altre piante ornamentali non soggette ad essere infestate dalla *Pericerya*.

E' indubbio, quindi, che in questo caso i trattamenti fatti con olii minerali attivati da esteri fosforici (come si pensa siano stati quelli adoperati) non intaccarono la vitalità e la persistenza della *Pericerya purchasi*, mentre disturbarono e distrussero in un certo raggio la *Rodolia cardinalis*, determinando una intensificazione dello sviluppo coccidico, e infine indussero un deperimento grave delle piante invece di liberarle dalla cocciniglia e di salvarle, portandole irrimediabilmente a morte.

Ecco cosa vuol dire la rottura violenta di un « equilibrio biologico stabile o fluttuante » tra due insetti importati a breve distanza di tempo uno dall'altro in una stessa contrada ed entrati definitivamente in un « ecosistema » locale stabilitosi attraverso i decenni, dove la cocciniglia, pur avendo trovato condizioni ideali di ambiente, inserendosi nelle popolazioni coccidiche locali degli agrumi e di altre piante graditissime quali il pittosporo, le acacie, etc., non ha mai potuto svilupparsi al punto tale da distruggere tutte o buona parte delle piante ospiti della zona, controllata com'era dalla *Rodolia* e osteggiata da una non facile o impossibile coesistenza con altre specie coccidiche come vedremo per la *Pulvinaria floccifera*.

Quello che afferma il compianto F. B. BOSELLI (3) sulla necessità di una *totale eradicazione* delle cause parassitarie nei casi di colture agrarie industrializzate e dove dette cause incidono economicamente sul reddito delle colture stesse (e la *totale eradicazione permanente*

non si può ottenere che applicando antiparassitari potenti o potentissimi!), è vero o possibile fino a un certo punto, e cioè in quegli ambienti dove non si conoscono o non esistono *elementi biologici* capaci di opporsi naturalmente alla distruzione di tutta o di gran parte della popolazione dei fitofagi. Alle colture agrarie industrializzate possiamo avvicinare, per valore economico, anche coltivazioni di piante ornamentali fatte per abbellire città o rendere più accoglienti determinate contrade che non hanno gran che di verde, sul tipo, ad es., di quelle di pittospori fatte lungo la Riviera ligure e via via assalite da perniciose popolazioni coccidiche difficilmente combattibili, come quelle rappresentate dalla *Pericerya purchasi* e da altre specie.

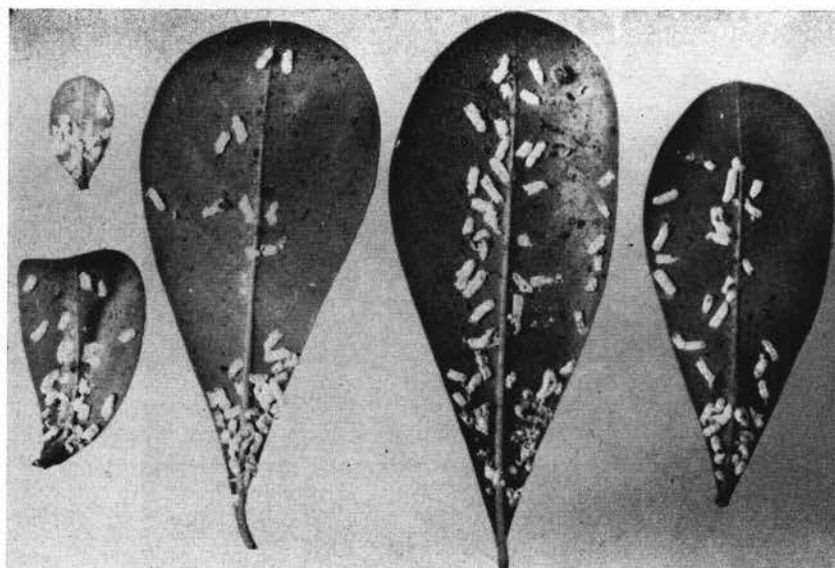


Fig. XIII - Cinque foglie di pittosporo viste dalla faccia ventrale infestate abbastanza fortemente da femmine ovigere di *Pulvinaria floccifera* viventi isolatamente o radunate di preferenza ai lati della nervatura principale o dell'area picciolare; ridotte a circa due terzi del naturale; Genova, 10 agosto 1966. (Originale).

Ma se tali *elementi biologici* esistono, come è appunto il caso della *Rodolia cardinalis* nella predetta Riviera, dove essa ha controllato validamente fino ad oggi i concentramenti di sviluppo più grave della *Pericerya*, e se le cause parassitarie sono tali per strutture morfologiche particolari, per validi rivestimenti protettivi e per abitudini biologiche che portano esse a sottrarsi all'azione dei trat-

tamenti chimici normali, è bene rispolverare sempre i concetti fondamentali degli « *equilibri biologici fluttuanti o stabili* » tra causa dannosa e causa utile nelle zone dove dette cause fanno parte di un « *ecosistema* » locale, e non ricorre subito, o pensare di ricorrere, alla *totale eradicazione* della causa dannosa mediante l'uso di potenti o potentissimi antiparassitari, spesso tossici anche per le piante oltre che per l'uomo e gli animali domestici.

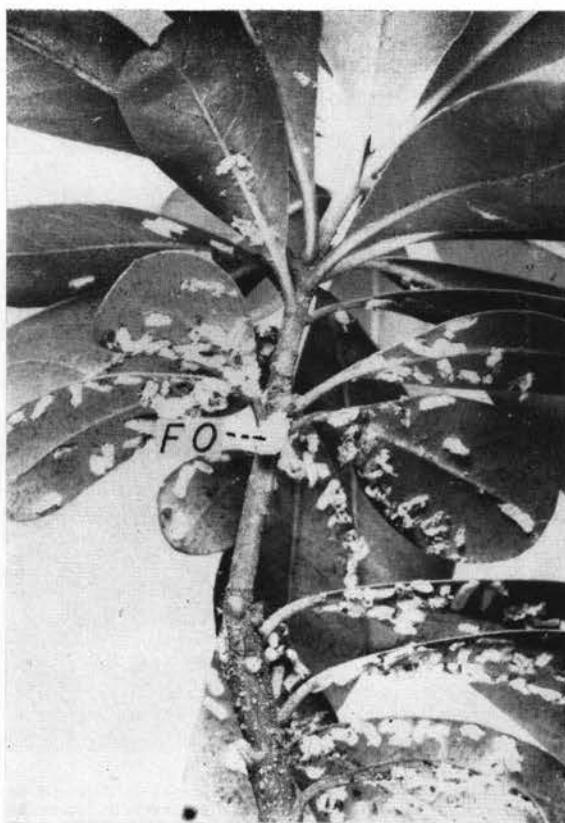


Fig. XIV - Particolari di rametto di pittosporo con foglie viste dalla faccia inferiore e infestate fortemente da femmine ovigere di *Pulvinaria floccifera*; sulla parte legnosa del rametto si trova anche eccezionalmente una femmina ovigera (FO) di *Pericerya purchasi* già esaurita e la cui progenie non si è fermata sul rametto di che trattasi, nè su rametti vicini, dimostrazione dell'impossibilità di convivenza delle due specie; ridotta a poco meno della metà; Genova, 10 agosto 1966. (Originale).

Parlare di necessità di *eradicazione totale* di fitofagi dannosi in un ambiente dove esistono altre forze biologiche capaci di opporsi agli incrementi di sviluppo più o meno improvvisi dei fitofagi stessi,

mi sembra una esagerazione che deve essere ridimensionata, guardando semmai alle realizzazioni che sono state ottenute negli ultimi tempi con le « lotte integrate » secondo i concetti esposti dal Russo nel suo lavoro del 1965 (26), realizzate su vasta scala negli Stati Uniti (California), in Canada (Nuova Scozia, Ontario, Quebec, etc.), Inghilterra, Olanda, Svizzera, Germania, Francia, Russia e in tanti altri paesi non esclusa l'Italia. Le condizioni ideali di molti « equilibri biologici » si stabiliscono soprattutto nei boschi e nelle zone a pluricoltura molto estesa, dove l'uso degli aerei (aeroplani ed elicotteri) deve essere limitato ad alcuni periodi dell'anno e per l'uso di antiparassitari così detti « selettivi » a bassissima concentrazione e dotati di scarso potere residuo.

Ora, sul filo di questi concetti, vogliamo riportare quanto lo stesso BOSELLI afferma nel medesimo contributo sopracitato (3) in materia di lotta antiparassitaria in agricoltura ed « equilibri biologici ». Egli scrive: « Ritengo quindi giustificato il presumere logicamente accettabile e pienamente dimostrabile, la tendenza alla totale eradicazione del parassitismo nel campo agrario.

« Ma questa sola affermazione implica, per stretta logica, *una netta svalutazione dei concetti e principi fondamentali della lotta biologica applicata, la quale esclude per se stessa la possibilità di una eradicazione totale delle forme parassitarie, accontentandosi di stabilire, se possibile, un determinato rapporto fra parassiti economicamente dannosi e i loro simbiotici.*

« Questo rapporto, nel caso migliore, potrà raggiungere un livello più o meno utile o più o meno conveniente, mentre la sua stabilità sarà soggetta a continue fluttuazioni, e talora potrà risultare talmente effimero e precario, da non soddisfare affatto le esigenze economiche dell'uomo.

« Infatti non può essere messo in dubbio che nella maggior parte dei casi, i rapporti cenobiotici esistenti in natura sono tutt'altro che soddisfacenti per le necessità o esigenze umane, non solo, ma anche quelli che possono essere creati artificialmente, mediante le applicazioni di lotta biologica, ben raramente raggiungono questo scopo in modo soddisfacente. In nessun caso, poi, abbiamo la certezza assoluta di risultati totali ».

Ma è possibile a lume di logica, domando ora io, quella logica invocata appunto dal BOSELLI, parlare di possibilità di *totale eradicazione di un parassita fitofago polifago (pur ammettendo che ciò si*

possa fare per un parassita monofago o strettamente oligofago, ed escludendo a priori un qualsiasi parassita fitofago estremamente polifago, che rappresenterebbe il caso limite), distribuito su un'area vasta o vastissima, coperta in pochi mesi o in pochi anni dopo la sua introduzione in un dato paese, tanto per rimanere nel campo degli insetti esotici e scartando quelli indigeni o indigeniti da lungo tempo, per i quali la possibilità della totale eradicazione è ancora più difficile e rasenta l'utopia?

A me sembra di no, pur essendo disposto ad accettare in materia biologica, così plastica e alle volte sfuggente ai più rigidi controlli obiettivi, tutte le possibilità umanamente ragionevoli. Gli Autori americani METCALF e FLINT (14), FERNALD (8), etc., scrivono che si riuscì a eradicare totalmente la Mosca mediterranea della frutta (*Ceratitis capitata* Wied.) dalla parte centrale della Florida, e che l'insetto, ivi reperito nel marzo 1929, comparve con gli ultimi individui nel luglio 1930, e che infine tutte le disposizioni di quarantena furono rimosse nel novembre di tale anno. Vennero adottate misure drastiche e furono spese somme notevoli, come specifica il FERNALD, ma noi stentiamo a credere che i risultati potevano essere considerati come realmente totalitari solo considerando l'estrema polifagia di tale insetto e la probabilità o possibilità che esso abbia infestato anche altri frutti polposi della flora spontanea o subsponanea non controllata dall'uomo.

Tornando al caso nostro dei rapporti tra *Pericerya* e *Rodolia*, non è possibile pensare a una *eradicazione totale* della dannosissima cocciniglia, avendo essa una vasta polifagia e sottraendosi quindi, per ordine naturale di cose, ai trattamenti fatti sulle piante coltivate con insetticidi potentissimi e risolutivi, i quali, uccidendo l'insetto, di per sè molto resistente all'azione di contatto e di asfissia, salvino l'integrità e la vitalità delle piante infestate. La cocciniglia si può portare a vivere anche su piante di nessuna importanza economica, e quindi sfuggire ai trattamenti, come forse sarà successo anche per la *Ceratitis capitata* in Florida. L'uso di tali veleni farebbe fuori prima di tutto la *Rodolia cardinalis*, che probabilmente non tornerrebbe più sul posto, e poi distruggerebbe la gran massa di cocciniglie sulle colture agrarie, lasciando impregiudicata la sorte dei nuclei viventi sulle piante spontanee che non verrebbero mai trattate. L'esempio verificatosi a Rapallo (Genova) nel 1962 e da me indicato e illustrato in precedenza (figg. X-XI-XII), dimostra quanto sia vera

questa asserzione e la difficoltà o impossibilità di praticare una *eradicatione totale* dei fitofagi polifagi a danno dei simbionti, quando i simbionti esistono e convivono con la preda in condizioni armoniche regolate dai fatti climatici e da altri fatti biologici.

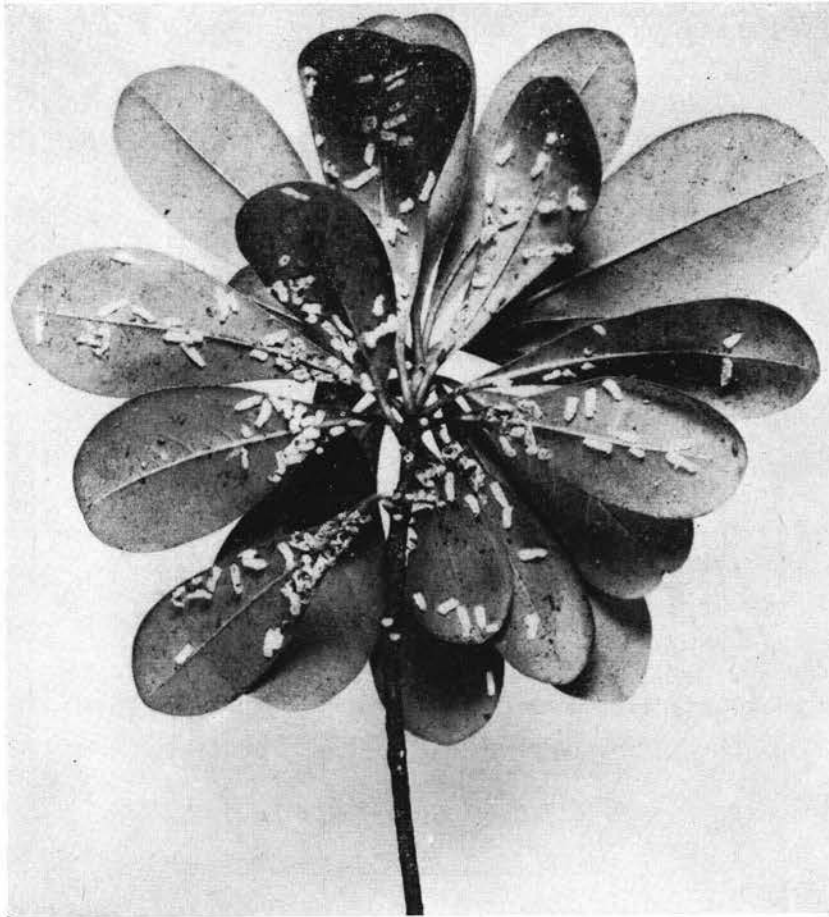


Fig. XV - Rametto di pittosporo con le foglie viste dalla pagina inferiore per mostrare una delle più forti infestazioni di femmine ovigere di *Pulvinaria floccifera* vivente da sola e senza interferenza di altre specie; molti individui hanno avuto l'ovisacco in parte distrutto dalle larve di *Exochomus 4-pustulatus*; ridotto a poco meno della metà; Genova, 10 agosto 1966. (Originale).

Quando invece il predatore muore e scompare definitivamente dalla zona per condizioni climatiche avverse, mentre la preda persiste e ripullula senza più possibilità di un controllo biologico, come

succede appunto in molte zone d'Italia a inverni lunghi e freddi, due sono le vie da seguire: o continuare a importare ogni anno il predatore durante l'epoca adatta (tarda primavera o inizio dell'estate o in altra epoca quando è possibile compiere l'operazione), o cercare di eradicare definitivamente la *Pericerya* con una *lotta integrale meccanica e chimica*, intensificata specialmente sulle colture agrarie,

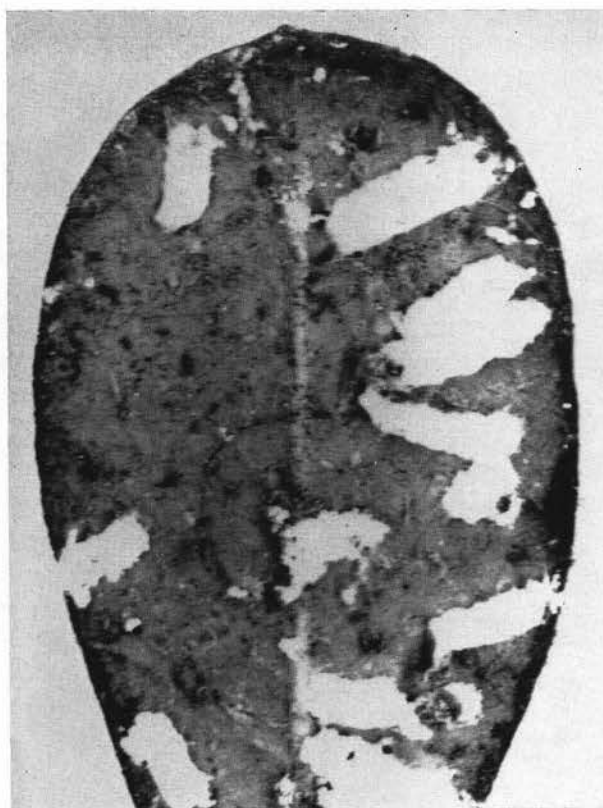


Fig. XVI. Una delle più piccole foglie di pittosporo vista dalla pagina inferiore e infestata da 13 individui di *Pulvinaria floccifera*, di cui alcuni con ovisacco in gran parte devastato dalle larve di *Erochomus 4-pustulatus*; proveniente da siepi assolutamente immuni da *Pericerya purchasi*; ingrand. circa 4 volte; Genova, 10 agosto 1966. (Originale).

ma condotta anche sulle piante della flora spontanea. In quest'ultimo caso non bisogna farsi scrupolo di adottare olii minerali attivati o meno, anzi va detto che bisogna usare quegli olii fortemente attivati sì da aver ragione di tutti gli stadi della cocciniglia, superando anche la perplessità dei residui tossici con opportune misure precauzionali.

A questo punto bisognerebbe effettivamente rivolgersi ad un'industria chimica fornita di buoni laboratori di ricerca per la messa a punto di un prodotto della massima efficacia anticoccidica da usarsi nelle aree dove la *Rodolia* scompare perchè uccisa dal freddo e dove la *Pericerya* costituisce oggi, e sempre più costituirà domani, un serio ostacolo ad un ulteriore sviluppo dell'agrumicoltura o della coltivazione di determinate piante ornamentali.

In questo campo sono perfettamente d'accordo con i criteri espressi dal VENEZIA nei suoi due lavori del 1963 (30, 31), circa la necessità di combattere e usare insetticidi dove è necessario e senza disturbare l'entomofauna utile, e la convenienza dei trattamenti da terra delle piantagioni arboree invece che l'uso degli aerei, come anche sono perfettamente d'accordo con lui circa le precauzioni da prendere e circa altri accorgimenti esposti nel suo ultimo lavoro del 1966 (32). E' logico che i trattamenti da terra sono più localizzati e perciò capaci di rispettare determinate cose, come di insistere su particolari piante invece che su altre, realizzando così quegli obiettivi, eventualmente di eradicazione, che possono prefiggersi il tecnico o l'agricoltore. Ma, va con se, che dove gli *equilibri biologici*, sia pure *fluttuanti*, continuano a persistere tra *Pericerya* e *Rodolia*, bisogna far di tutto per evitare una lotta chimica contro la cocciniglia (che non muore con gli ordinari mezzi attualmente a disposizione dell'uomo), salvando così nel contempo la vita della *Rodolia*.

3. — SVILUPPO DELLA *Pulvinaria floccifera* SUL PITTOSPORO IN LIGURIA E SUA LENTA, GRADUALE SOSTITUZIONE ALLA *Pericerya purchasi* SULLA STESSA SPECIE BOTANICA.

Questo Lecanino, e cioè la *Pulvinaria floccifera*, una volta conosciuta fuori d'Italia come « cocciniglia delle serre », è presente in Liguria da moltissimi anni (figg. XIII-XIV-XV-XVI-XVII), e può considerarsi, oggi, come una delle note salienti della coccidofauna locale nostrana, contrariamente ai due insetti dei quali si è parlato nei paragrafi precedenti che sono stati introdotti il primo accidentalmente, così come in tutto il resto d'Italia (la cocciniglia), il secondo invece artificialmente per la lotta naturale o biologica contro di essa (il coleottero predatore). La *Pulvinaria floccifera* appartiene senz'altro, quindi, da tempo immemorabile alla nostra entomofauna stabile,

come infatti pensava il Newstead sin dai primi anni di questo secolo, considerandola « indigena dell'Europa meridionale, dove si rinviene all'aperto » (16, pag. 74); la *Pericerya purchasi* e la *Rodoia cardinalis* sono invece elementi della nostra entomofauna di acquisizione, permanentemente acclimatatasi in buona parte del territorio nazionale la prima (molto resistente, fra l'altro, alle basse temperature invernali prolungantisi per parecchio tempo), acclimatatasi meno la seconda per la notevole sensibilità al clima freddo.

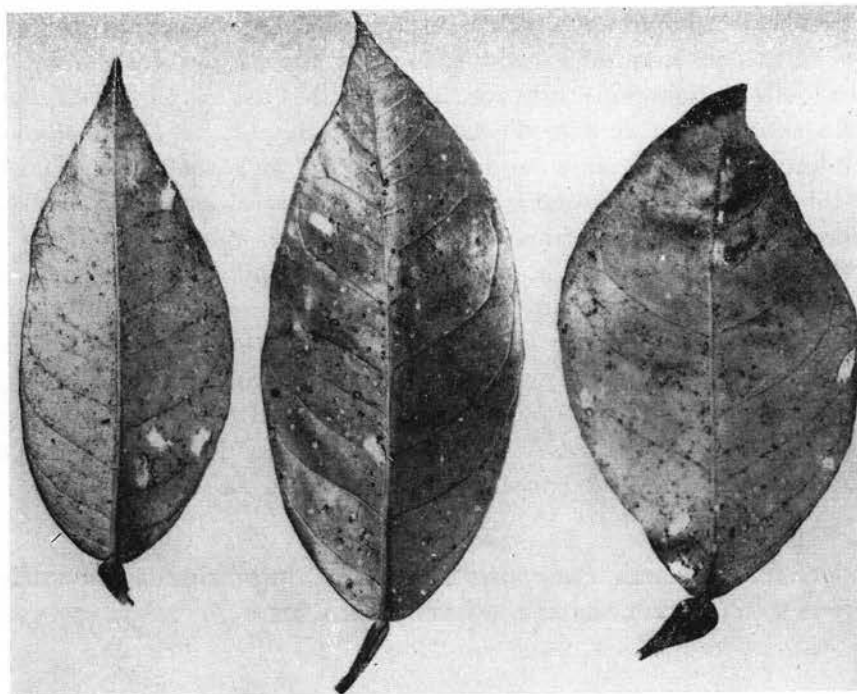


Fig. XVII. - Foglie di melangolo o arancio amaro viste dalla pagina ventrale con femmine ovigere di *Pulvinaria floccifera*, o impronte lasciate dal loro ovisacco asportato dalle larve di un Coleottero Coccinellide predatore, prelevate da piante ubicate sul piazzale della stazione ferroviaria di Rapallo l'11 agosto 1966 e discretamente infestate dalla suddetta cocciniglia; ridotte a circa due terzi del naturale. (Originale).

La *Pulvinaria floccifera*, in Liguria, si sviluppa abbondantemente, infestando di norma il *Pittosporum tobira*, ma si trova anche occasionalmente su *Camellia japonica*, *Evonymus Japonica*, *Podocarpus elongata*, *Rhyncospermium* sp.; occasionalmente io l'ho trovata parecchie volte pure sull'arancio amaro (Rapallo, 1965 e 1966; fig. XVII), mentre sui *Citrus* in generale era stata già notata da parecchio

in Spagna e se ne trova notizia nel SILVESTRI (27, pagg. 740-741). E' stata inoltre citata dagli Autori su *Aralia*, *Anthurium*, *Taxus bacata*, *Ilex aquifolium*, *Laurus* sp., etc.

Alcuni anni fa (dal 1947 al 1955 circa) essa era da noi scarsamente diffusa e in qualche raro caso sembrava che convivesse sulle medesime siepi di pittosporo con la *Pericerya purchasi*. Dal 1955 circa in qua, lungo la fascia litoranea da Cogoleto (prov. di Genova) a Monterosso al Mare (prov. di La Spezia), mentre la *Pericerya purchasi* è andata via via rarefacendosi sotto la minaccia e la distru-

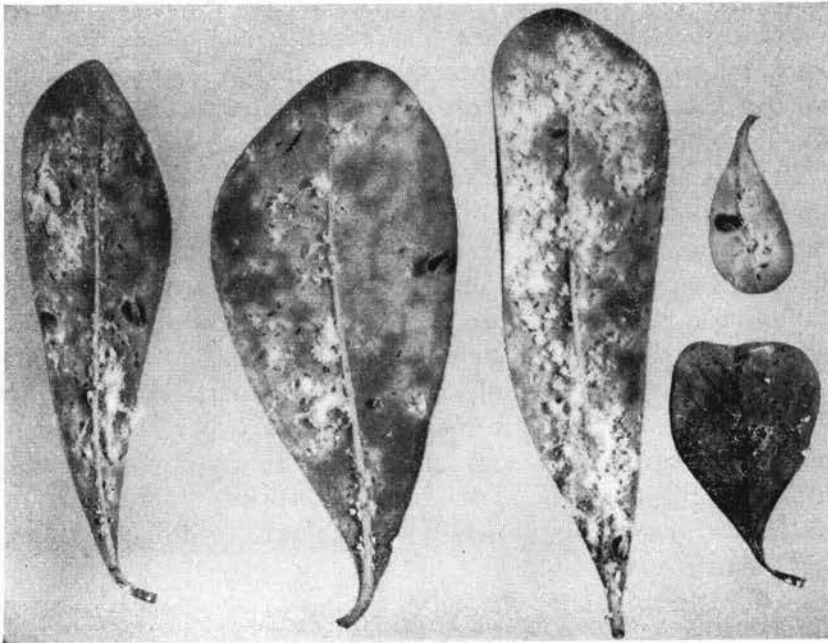


Fig. XVIII - Cinque foglie di pittosporo viste dalla faccia ventrale, delle quali alcune coperte da un ammasso bianco di cera fioccosa prodotta dai maschi della *Fiorinia florinatae*; alcune foglie presentano anche pupe e larve di *Rodolia cardinalis* fissate fra gli ammassi di *Fiorinia*, ma provenienti da rami vicini dove le larve si erano nutrite di *Pericerya purchasi*; insieme alla cera della *Fiorinia* si nota bene la decolorazione a chiazze subcircolari subita dalle foglie a causa delle punture di questa cocciniglia; ridotta a circa due terzi; Monterosso al Mare, 11 agosto 1966. (Originale).

zione da parte della *Rodolia cardinalis*, la *Pulvinaria floccifera*, invece, è andata man mano riempiendosi ad essa, tanto che oggi la *Pericerya* è diventata molto rara in alcuni settori, sostituita largamente dal Lecanino, che, non controllato validamente da parassiti o predatori specifici, che in genere sono più risolutivi verso la vittima

che prendono di mira, si è riprodotto e diffuso con grande rapidità grazie alle due generazioni annuali che vi svolge.

La *Pulvinaria*, quindi, nei riguardi della *Pericerya* finisce col funzionare oggi, come una vera barriera alla espansione dell'area di distribuzione del Monoflebino. Durante la ricerca di focolai di sviluppo di *Pericerya* e *Rodolia* abbiamo assistito a fenomeni e situazioni veramente sorprendenti e variabili da un anno all'altro, non riuscendo più a trovare *Pericerya* in molti casi e quindi neanche *Rodolia*, dove prima le due specie erano abbondanti o abbondantissime, ma soltanto *Pulvinaria* senza il minimo accenno del predatore.

Come è potuto avvenire tutto questo? Noi pensiamo che a un certo momento la *Rodolia* faccia piazza pulita, cioè distrugga tutta la popolazione coccidica di alcuni focolai di *Pericerya*, lasciando soltanto residui sgretolati di cera fioccosa; e che la *Pulvinaria*, dopo qualche tempo, si sostituisca a quest'ultima e, non intaccata minimamente dalla *Rodolia* se non in casi rarissimi ed eccezionali (come quello da me constatato a Rapallo l'11 luglio 1966 e già accennato, in cui una larva del predatore situata al centro della pagina inferiore di una foglia di pittosporo aveva distrutto l'ovisacco di 6 femmine ovigere del Lecanino), ne invada tutta la pianta, fissandosi a migliaia di esemplari sulla pagina ventrale delle foglie e non permette il ritorno del Monoflebino. Quando l'infestione diventa massiccia, degli esemplari si fissano, anzi per dire meglio si fermano per costruirsi l'ovisacco, cosa non frequente però, anche sulla faccia dorsale e sui piccioli delle foglie, come anche su sostegni qualsiasi di materiale inerte che si trovano in prossimità delle piante (ringhiere di ferro, ringhiere di legno, muri, pietre, etc.).

E' utile riferire che la *Pericerya purchasi*, sviluppantesi rigogliosamente fino a pochi anni fa sulle piante di pittosporo allevate a siepe o ad alberello, costituiva per il nostro centro di moltiplicazione e diffusione della *Rodolia* una specie di cavallo di battaglia o serbatoio pressochè inesauribile di materiale, che ci faceva condurre il lavoro di allevamento senza alcuna preoccupazione. Da un certo numero di anni in quà le possibilità di reperimento del Monoflebino sono andate sempre più diminuendo e in molti posti dove prima c'era la *Pericerya*, ora non si trova che *Pulvinaria*, per cui alle volte è assai difficile trovare il primo materiale-spia e successivi materiali di incremento per mantenere attivi nei limiti delle possibilità e potenziare gli allevamenti del predatore.

Un fenomeno curioso e strano a spiegarsi è rappresentato dal fatto che se non interveniva prima la *Rodolia* a far pulizia della *Pericerya* (e certe volte non interveniva che assai tardi o non interveniva affatto, pur esistendo nelle prossimità focolai naturali di sviluppo), la *Pulvinaria*, da sola, non riusciva quasi mai a penetrare nei fitti assembramenti di *Pericerya*, intorno ai quali volano, spesso con grande insistenza, Vespidi di varie specie come *Vespula germanica* F., *Polistes gallicus* L. e altri, Muscidi e Calliforidi come *Musca domestica* L., *Sarcophaga carnaria* L., *S. haemorrhoidalis* Fall., *Lucilia caesar* L., *Calliphora vomitoria* L., etc., senza parlare dell'andirivieni continuo di insetti atteri come formiche di varie specie ma specialmente *Formica argentina*. (*) E ciò non soltanto sul pitto-sporo ma anche sull'arancio amaro o melangolo, come è stato notato nel 1964-65-66 nelle aiuole prospicienti il piazzale della stazione ferroviaria di Rapallo. Molto probabilmente esistono fattori di disturbo o elementi inibitori o repellenti che non permettono il rapido installarsi e successivo evolversi di focolai di *Pulvinaria* in mezzo alle popolazioni di *Pericerya*, così come non succede mai il contrario, e cioè la formazione di nuovi centri di sviluppo di *Pericerya* in mezzo a popolazioni più o meno fitte di *Pulvinaria*. Quello che si verifica sempre ed è stato accertato parecchie volte è che il primo caso, cioè la sovrapposizione della *Pulvinaria* sulla *Pericerya*, si verifica solo quando il campo è stato liberato dal *Monoflebino* grazie all'azione distruttrice della *Rodolia cardinalis*.

(*) L'affollamento di tali insetti alati o atteri intorno alle piante di pitto-sporo, agrumi o altre infestate fortemente di *Pericerya purchasi* dipende unicamente da motivi alimentari, poichè si tratta di entità entomatiche a regime trofico tendenzialmente glicifago. E' noto che molte cocciniglie, come altri insetti succhiatori tra gli Emitteri Omotteri, ad es. Psillidi e Afidi, sono dotate della caratteristica fisiologica di emettere una « melata parassitaria », quale risultato di un'attività di dissimilazione o demolizione delle sostanze alimentari e cioè di un'attività *catabolica*. In altre parole tali insetti succhiatori non assimilano le sostanze ternarie che sottraggono alla linfa mediante le punture sui tessuti vegetali, depositandole intorno alle loro stazioni sotto forma di goccioline minutissime che, per ripetuta apposizione, possono ingrossare e diventare appariscenti. Tali gocce che alle volte si distribuiscono abbondantemente sulle foglie, sulle parti legnose e colano anche per terra, e che spesso solidificano, costituiscono appunto quel substrato alimentare di cui vanno in cerca quegli insetti sopra citati affollantisi intorno alle piante infestate di *Pericerya*.

A tale origine GABRIELE GOIDANICH (*Manuale di Patologia Vegetale*, Bologna, 1964, Vol. II, pag. 450) attribuisce anche la « melata parassitaria », sulla quale, fra l'altro, si insedia la *Fumaggine dell'olivo*, che è una particolare associazione di varie entità di natura crittogamica.

Tenendo presente la tecnica da noi seguita a Genova per l'invio della *Rodolia cardinalis*, e in particolare l'inclusione nella gabbietta di foglie o pezzi di rami infestati da *Pericerya* per permettere l'alimentazione di individui attivi anche in viaggio, è stato sempre necessario porre la massima attenzione onde eliminare ogni più piccola presenza di *Pulvinaria floccifera* o di altri insetti, altrimenti si correva il rischio di diffondere in Italia o all'estero altri parassiti compreso il Lecanino citato, invece di inviare unicamente la *Rodolia* per combattere la *Pericerya*.

La rottura dell'equilibrio biologico dei rapporti tra *Pericerya purchasi* e *Pulvinaria floccifera* nelle diffusioni generali sul pittosporo e sugli agrumi in molte zone del litorale ligure, con la sostituzione e il sopravvento della seconda cocciniglia sulla prima, è stata determinata anche e soprattutto naturalmente dall'azione benefica che ha svolto da molti anni la *Rodolia cardinalis* contro una di esse. Tale problema esiste solo relativamente per gli agrumi, sui quali soltanto poche volte siamo riusciti a trovare fino ad oggi la *Pulvinaria floccifera*, come è stato già accennato in precedenza, risolvendo così positivamente il reperto negativo avanzato dal SILVESTRI (27, pagg. 740-741). Esso è accentrato e si riferisce specialmente al pittosporo. Devo aggiungere subito, però, che nonostante gli sviluppi « formidabili » della *Pulvinaria floccifera* sul pittosporo (è necessario adoperare proprio tale aggettivo, poichè, come si può vedere dalle figg. XIII, XIV e XV di questo lavoro, la presenza della cocciniglia sul pittosporo è veramente notevole), ho notato che la pianta non subisce, in linea di massima, visibili ed estesi deperimenti (contrariamente a quanto succede invece con la *Pericerya* e con la *Fiorinia*, la quale ultima determina una estesa decolorazione a chiazze delle foglie, visibile sia dalla pagina dorsale che da quella ventrale dopo avere rimossi, nel caso di quest'ultima, gli ammassi di cera fioccosa prodotta dai maschi: fig. XVIII), ma continua a vivere abbastanza rigogliosamente, nè mostra avvisaglie, almeno fino ad oggi in Liguria, che la situazione possa diventare preoccupante.

Questa della mancanza di deperimenti può considerarsi una situazione confortante rispetto a quella a lungo andare veramente disastrosa che determina la *Pericerya purchasi*, sia sugli agrumi, sia sul pittosporo, dove essa riesce prima di tutto a fare ingiallire e cadere un gran numero di foglie, fino a spogliare interi rami (figg. X-XI-XII), indi, se non combattuta successivamente con mezzi

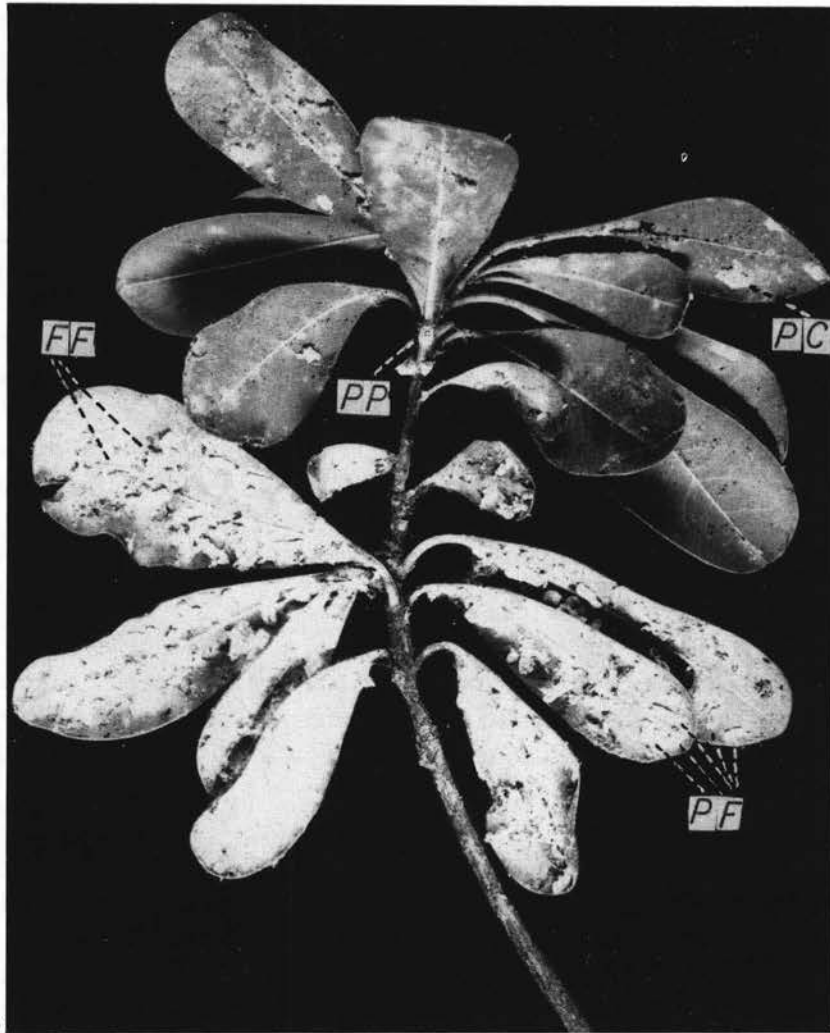


Fig. XIX - Rametto di pittosporo prelevato l'11 agosto 1966 da una fitta siepe di detta pianta coltivata sul lungomare di Monterosso (La Spezia), mostrante un eccezionale caso di convivenza tra la specie di cocciniglie: *Pulvinaria floccifera* (PF), *Fiorinia florinae* (FF), *Pericarya purchasi* (PP), rappresentata da una femmina immatura e da una larva semina-scosta, e *Pseudococcus citri* (PC) rappresentato da un individuo allo stato di larva; ridotto a poco meno della metà. (Originale).

chimici, meccanici o biologici, finisce col far disseccare intere branche o tutta la pianta.

Un fattore climatico che favorisce nel contempo la riproduzione e l'enorme sviluppo della *Pulvinaria floccifera* sul pittosporo, e in

un certo senso anche sugli agrumi, specialmente arancio amaro, è l'ombra e il rigoglio vegetativo delle piante, e ciò specialmente sul pittosporo, che nella Liguria costiera e subcostiera può essere considerato l'ospite di elezione, il quale supera qualsiasi altro tra quelli coltivati all'aperto, come si vede dalla intensità di attacco degli organi della pianta, specialmente foglie, illustrati in questo lavoro (figg. XIII-XIV-XV). Quanto più le piante sono in ombra e nascoste dalla fitta vegetazione o da muri, caseggiati o altro, e le foglie sono verdi, sviluppate e succose, tanto più la cocciniglia trova il suo ambiente adatto. Il sole, la luce e la prossimità del mare, invece, sono fattori che favoriscono lo sviluppo della *Pericerya purchasi* sul pittosporo, dove la cocciniglia invade tutti i rami grossi e piccoli (fig. IV) e alle volte anche il tronco se non si interviene con la lotta artificiale (specialmente pulizia meccanica fatta a mano o con l'aiuto di una spazzola) o con il controllo biologico; ma ciò non sempre, avendo riscontrato in qualche caso enorme sviluppo di *Pericerya* su piante di pittosporo collocate e sviluppatesi rigogliosamente anche all'ombra.

4. — CONSEQUENZE PRATICHE DELLA SITUAZIONE ESPOSTA NEI PARAGRAFI PRECEDENTI SULL'ASSETTO ATTUALE DELLE DIFFUSIONI DELLA *Pericerya purchasi* E DELLA *Pulvinaria floccifera* SUL PITTOSPORO IN LIGURIA.

Cosa si potrebbe suggerire per affrontare validamente la sostituzione lenta e graduale della *Pericerya purchasi* da parte della *Pulvinaria floccifera* sul pittosporo, a seguito delle distruzioni che della prima effettua beneficamente la *Rodolia cardinalis*, non dimenticando che il pittosporo è una delle piante ornamentali più utilizzata, per siepi, bordure, boschetti, aiuole, esemplari isolati cresciuti nani o a pieno vento per abbellimento di parchi e giardini pubblici o privati anche a pochi metri dal mare, dove resiste benissimo alla salsedine trasportata dai venti, e cioè la pianta ornamentale per eccellenza capace di ripristinare all'aperto in tutti i mesi dell'anno quel verde che altra mano distrugge per motivi di vario genere?

Prima di rispondere a questa domanda è forse più opportuno farne un'altra: è da considerarsi, poi, un danno la sostituzione naturale e un lento sopravvento della *Pulvinaria* sulla *Pericerya* ?

Tenendo conto delle conseguenze alle volte disastrose che subiscono le piante fortemente infestate dalla *Pericerya* per alcuni anni di seguito, che si concludono spesso con la morte dei soggetti colpiti, conseguenze che si manifestano sia nell'arco degli agrumi, sia in quello delle piante ornamentali da piena aria con speciale riferimento al pittosporo, e della nessuna conseguenza netta e appariscente delle gravi infestazioni della *Pulvinaria floccifera* sul rigoglio delle piante e sulla loro vitalità, piante che, almeno apparentemente, rimangono sempre lussureggianti ad eccezione di qualche rara foglia che ingiallisce e cade forse più per maturazione naturale che per altro, io direi che non si può parlare di danno, e quindi che ben venga la sostituzione naturale al di fuori di qualsiasi intervento dell'uomo, anzi che tale sostituzione si verifichi per quanto più largamente è possibile.

Potrebbe sembrare un paradosso invocare una cosa del genere in materia di entomologia applicata all'agricoltura, e poi proprio da parte di un entomologo, e cioè invocare la sostituzione di una cocciniglia con un'altra cocciniglia, ambedue dannose anche se in diverso grado e maniera. Ma soppesando bene tutti gli aspetti della questione e specialmente i fatti che derivano dalla presenza dell'una e dell'altra specie, io penso che il paradosso non esista, ovvero che esso si possa spiegare facilmente, trattandosi di un desiderio auspicabile se non dai floricoltori e dagli agricoltori in genere, che poco intendono della biologia dell'una e dell'altra specie, almeno dai tecnici e dagli entomologi che questa materia trattano da vicino o personalmente.

Come è stato già detto in precedenza, la *Pericerya purchasi* è una cocciniglia pressochè incombattibile artificialmente, ricorrendo alla prassi normale dei trattamenti chimici con i prodotti antiparassitari anzi citati, inconveniente che viene ovviato con l'azione della lotta naturale svolta dalla *Rodolia cardinalis*. Dal canto suo, la *Pulvinaria floccifera*, pur essendo decimata molto intensamente allo stato di uovo e in altri stadi giovanili, dalle larve voracissime del Coleottero Coccinellide *Exochomus 4 - pustulatus* Lin. (Leonardi, 1920, 12, pp. 333-336), e dalle larve altrettanto voraci di uova di altri Coleotteri Coccinellidi della sottofamiglia *Scymninae*, la cui azione però, che si diluisce a danno di parecchie altre specie, non è mai portata naturalmente a tal punto di convenienza da fare escludere la

necessità di interventi artificiali di lotta. Di converso, e fortunatamente, la *Pulvinaria floccifera* è aggredibile con insetticidi agenti per contatto, verso i quali non presenta nessuna particolare resistenza, e volendo eseguire una buona lotta chimica quando le piante di pittosporo e altre sono fortemente infestate, vi sono i mezzi per poterlo fare con buoni risultati, proseguendo possibilmente l'intervento mediante la lotta artificiale per parecchi anni di seguito.

Quindi noi concluderemmo che senza eccessive preoccupazioni determinate dalla sostituzione della *Pulvinaria* alla *Pericerya* sul pittosporo e anche sugli aranci amari, è bene continuare a combattere quest'ultima mediante la diffusione della *Rodolia cardinalis*; e quando questa scompare d'inverno, oppure subisce delle rarefazioni per motivi imputabili a fattori di varia natura, è sempre bene provvedere a nuove introduzioni di materiale proveniente da altre zone o quale frutto di allevamenti artificiali condotti razionalmente e intensamente. La cosa più importante dal punto di vista pratico è combattere la pericolosa e nefasta *Pericerya purchasi*, che continua a costituire una delle più gravi minacce dei nostri agrumeti, dato che può passare facilmente dal pittosporo sugli agrumi, mentre, fino a prova in contrario, la *Pulvinaria floccifera* non costituisce da noi nessuna grave minaccia per gli agrumi, sui quali non è stata ancora trovata in Italia che in rari casi, come quello da me scoperto sull'arancio amaro coltivato nelle aiuole prospicienti il piazzale della stazione ferroviaria di Rapallo (prov. di Genova) nel luglio 1966, già accennato in precedenza, anche se si sviluppa in forte quantità sul pittosporo all'aperto. Pure il DELLA BEFFA (7, pag. 283) scrive che la *Pulvinaria floccifera* vive eccezionalmente sugli agrumi, senza precisare dove e quando; il BOSELLI a sua volta, interessandosi di parassiti animali e malattie degli agrumi in Sardegna (4, pag. 51), scrive che « piantine di arancio amaro attaccate da *Pulvinaria* (forse *P. floccifera*) furono osservate nel 1962 », senza precisare la località. Per quanto riguarda la Sicilia, si può affermare che essa non compare citata in nessuno dei tre contributi pubblicati dal MONASTERO e ZAAMI dal 1958 al 1962 nel *Bollettino dell'Istituto di Entomologia Agraria e dell'Osservatorio di Fitopatologia di Palermo* (voll. III e IV) riguardanti le cocciniglie degli agrumi in detta regione; il che fa presumere che essa non sia stata ancora mai trovata sui *Citrus* nella regione di che trattasi.

Ed ora, tornando a quanto si diceva prima e per rispondere alla domanda con la quale è stato aperto il presente paragrafo, io direi

di non ostacolare, anzi di facilitare la diffusione della *Pulvinaria floccifera* sul pittosporo, e di opporsi in tutte le forme a quella della *Pericerya purchasi* sulla stessa pianta. Per ogni azione inibitrice o di disturbo verso il Monoflebino sul pittosporo, veramente la *Pulvinaria*

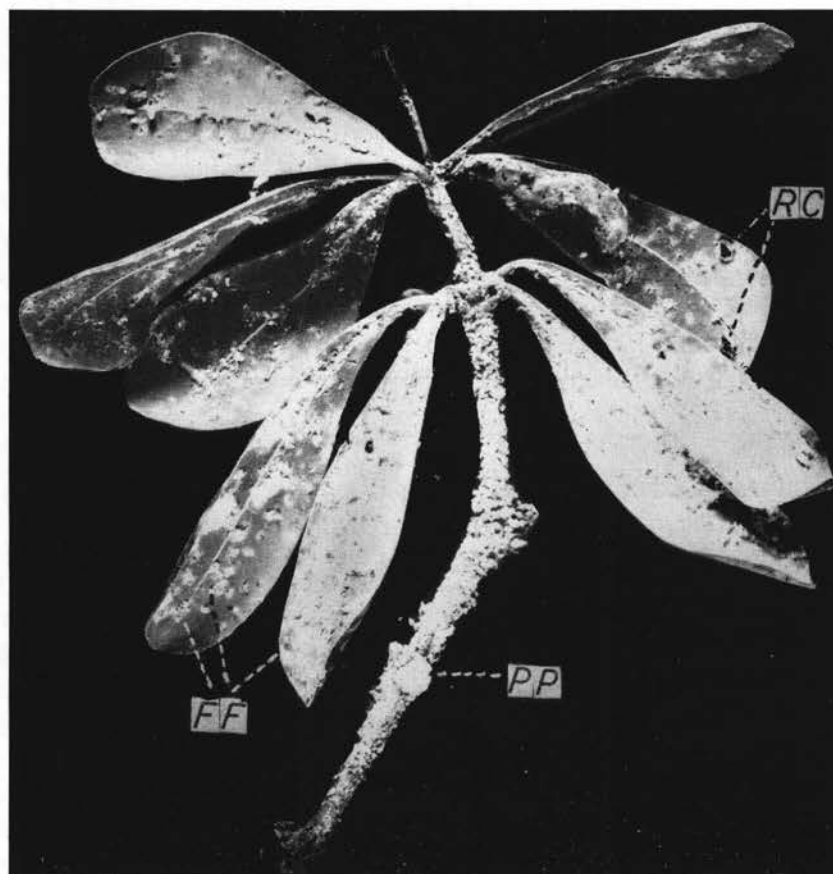


Fig. XX . Altro rametto di pittosporo prelevato anche l'11 agosto 1966 dalla stessa siepe di cui alla figura precedente, in Monterosso al Mare (La Spezia), mostrandone un caso di convivenza normale tra *Pericerya purchasi* (PP) insediata sulla parte legnosa (femmina adulta ovigera e larve) e *Fiorinia florintae* (FF) insediata con ammassi di cera floccosa bianchissima sulla pagina inferiore delle foglie; si vedono anche alcune pupe e larve mature di *Rodolia carainalis* (RC) su alcune foglie; ridotto a poco meno della metà. (Originale).

ci dà una mano, se si potesse usare questa espressione, tanto che dove c'è essa la *Pericerya* non arriva più e cioè non si insedia più entro i limiti di un certo raggio. Un fenomeno del genere succede con la Formica argentina (*Iridomyrmex humilis* Mayr.), che inibisce la per-

manenza o il ritorno di altre specie di formiche nell'area dove essa si è insediata.

Se invece della *Pulvinaria floccifera* si fosse trattato di altre cocciniglie, alle volte assai frequenti e molto dannose al pittosporo, per la comparsa di aree decolorate più o meno ampie sulle foglie, disseccamento di foglie stesse e di rami, attrazione di formiche, etc., come la *Fiorinia fioriniae* (Targ.) (figg. XVIII - XIX - XX), il *Pseudococcus citri* (Risso) e altre, presenti in Liguria e in altre regioni d'Italia, il ragionamento e le conclusioni sarebbero diverse. In altri termini avremmo detto: combattiamo queste specie di cocciniglie molto energicamente con prodotti chimici selettivi, così come combattiamo molto energicamente la *Pericerya* con l'incrementare sempre più la diffusione o la ripopolazione della *Rodolia*, dato che tutte le predette specie di cocciniglie sono fortemente dannose. Ma per la *Pulvinaria floccifera* nei confronti della *Pericerya purchasi* confermiamo quanto già esposto in precedenza a proposito dei rapporti biologici tra l'una e l'altra specie.

5. — PREVISIONE SULL'ATTIVITÀ FUTURA DEL CENTRO DI MOLTIPLICAZIONE E DIFFUSIONE DELLA *Rodolia cardinalis* IN GENOVA.

La situazione che si è venuta creando nel tratto di litorale ligure, da Cogoleto a Monterosso al Mare, rispettivamente in prov. di Genova e di La Spezia, lungo circa 100 Km. o poco meno, dove si è svolta per molti anni la nostra attività con azione di cattura dei primi individui di *Rodolia cardinalis*, di impostazione annuale degli allevamenti di laboratorio e di alimentazione delle popolazioni del predatore in gabbie di una certa dimensione, situazione che dipende dalla inesorabile, lenta sostituzione e dal sopravvento della *Pulvinaria* sulla *Pericerya*, ci ha messo in condizione nel 1966 di dover procedere ad un ridimensionamento prima e ad una soppressione poi di questa attività iniziata da GUIDO PAOLI nel lontano 1921 (cfr. lavori del PAOLI 17 e 19) con grande beneficio degli agricoltori di molte zone italiane che hanno visto le loro piantagioni prosperare, validamente difese dalla minaccia della *Pericerya*.

Per poter continuare gli allevamenti col ritmo di prima sarebbe occorso un lavoro di dedizione enorme, lungo e paziente, alle volte esasperante per le richieste pressanti degli interessati e le difficoltà di trovare materiale, lavoro svolto da personale specializ-

zato che attualmente è assai raro e pressochè introvabile. La decisione è stata presa a malincuore, ma francamente non era più possibile continuare in un'attività oltremodo benemerita, ma che non è stata mai apprezzata nel suo giusto valore, e che tra le varie manifestazioni della tecnica applicata all'agricoltura svolte in Italia negli ultimi 50 anni circa non è mai emersa, nè è stata mai valorizzata e indicata all'attenzione di quanti organizzano e sovrintendono all'opera di incremento della nostra economia agricola.

L'uso indiscriminato degli insetticidi clororganici di sintesi attivati con esteri fosforici, o soltanto degli esteri fosforici da soli senza aggiunta di olii minerali, per cercare di colpire la *Pericerya purchasi* ha estremamente aggravata la situazione indotta dai fattori climatici, eliminando la popolazione di *Rodolia* e consentendo un rapido ripopolamento della cocciniglia assai resistente a molti antiparassitari.

Ora si deve chiaramente affermare che per continuare a reperire, allevare e distribuire la *Rodolia cardinalis* a tutti i richiedenti italiani e stranieri, come faceva una volta l'Osservatorio sotto la direzione del PAOLI e come ha continuato a fare lo stesso Ufficio sotto la direzione dello scrivente fino al mese di luglio 1966, occorrerebbe poter disporre di infrastrutture moderne ed efficienti, di fondi adeguati e soprattutto di personale numeroso e adatto che non può essere creato da un giorno all'altro, nè da un anno all'altro. Con le attuali difficoltà amministrative del paese, fra una congiuntura e l'altra, e con una certa aria di fronda che spira nei riguardi degli Osservatori per le malattie delle piante, autonomi o aggregati alle Università, molti dei quali hanno ancora del mordente nel campo delle realizzazioni tecniche, scientifiche ed economiche, ma che non devono, nè possono fare della sperimentazione perchè non sono organi riconosciuti nel campo della sperimentazione, è solo utopia sperare che si possa arrivare a realizzare quanto sopra specificato. Altri Laboratori ed Osservatori lo fanno per altri insetti utili (come ad es. parassiti della Mosca delle olive), ma di quali e quanti contributi hanno usufruito o usufruiscono attraverso le assegnazioni del Consiglio Nazionale delle ricerche, della FAO o di altri organismi regionali, nazionali o internazionali?

Durante gli anni da me trascorsi a Portici vedevo che anche in un lavoro del genere, che si svolgeva presso quel Laboratorio di

Entomologia Agraria, alle volte si verificavano delle crisi nei risultati degli allevamenti, per cui le spedizioni venivano temporaneamente sospese per essere subito riprese negli anni successivi, utilizzando l'abilità indiscussa di alcuni tecnici o di semplici operai, il cui entusiasmo veniva continuamente ravvivato dal compianto Prof. SILVESTRI e sufficientemente e regolarmente compensato.

Presso l'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Genova trovai nel giugno 1947 del personale istruito adeguatamente del defunto Prof. GUIDO PAOLI in questo lavoro, ed io ho continuato ad affinare la loro preparazione in materia, dando esempio di entusiasmo nella ricerca di materiale da allevare, incurante dei sacrifici e dimostrando che con la buona volontà si arriva a realizzare tutto o quasi tutto in campo entomologico come in molti altri campi. Non si è più arrivati alle 308, 310, 316 colonie di 10-15-20 individui ciascuna spedite in apposite gabbiette contenute in astucci di cartone ondulato, come nel 1927, 1928 e 1930; non si è arrivati nemmeno alla metà in molti anni, in parecchi anni si è arrivati appena a qualche diecina di gabbiette. Oggi, però, con l'avvento degli olii minerali attivati con esteri fosforici, che hanno *rotto violentemente l'equilibrio biologico fluttuante*, e con la faccenda della *lenta e progressiva sostituzione della Pulvinaria alla Pericerya*, la situazione è tale, e si è così stabilizzata, che è ancora più difficile realizzare col personale qui in servizio da molti anni e durante il breve periodo utile di un paio di mesi o poco più (luglio-agosto e parte di settembre) quel lavoro già ridotto da altre cause di natura biologica.

Chiarisco bene un punto: qui si parla di difficoltà, non di impossibilità! Tutto si potrebbe fare, anzi continuare a fare come una volta e forse più e meglio di una volta, ma incrementando la ricerca, la sperimentazione e l'allevamento degli insetti utili da distribuire al posto degli antiparassitari, e lasciando che la crisi di materiale biologico a cui si assiste oggi si risolva positivamente. Può darsi che non raccogliendo più per qualche anno lungo il litorale colonie vive di *Rodolia cardinalis* in qualsiasi stadio, e raccomandando di non usare olii minerali bianchi attivati con esteri fosforici per la lotta contro la cocciniglia, l'equilibrio delle varie specie e delle singole popolazioni si riassetti meglio nelle sue irregolari fluttuazioni. Può darsi anche di no e che la situazione si evolva diversamente secondo quanto è stato detto in uno dei paragrafi precedenti, e cioè che la *Pulvinaria*

finisca per soppiantare dappertutto e su ogni substrato vegetale la *Pericerya* in modo da non aver più bisogno di *Rodolia*, e da permettere di svolgere unicamente la lotta chimica più facile e sempre possibile contro la prima, anche se assai più dispendiosa per i singoli agricoltori. Però al massimo questo potrà avvenire soltanto sul pittosporo, dato che sugli agrumi la *Pulvinaria*, pur vivendo, non alligna molto, contrariamente a quanto succede sul pittosporo.

La miglior cosa, quindi, sarebbe quella di stare a vedere per qualche anno quale piega prendono le infestioni delle due cocciniglie in Liguria, sia sul pittosporo, sia sugli agrumi, e quale andamento seguono gli sviluppi naturali del predatore. Dopo si potrà prendere una decisione ragionata sul da farsi, sperando che nel frattempo anche il personale specializzato dell'Osservatorio possa essere incrementato con quei saggi criteri di economia di una volta, che pur risolvevano tante situazioni difficili o di emergenza, o con l'intervento di qualche Ente finanziatore al di fuori dell'Amministrazione dello Stato che provveda di norma alla soluzione fattiva di molti problemi biologici ed economici insieme.

Genova, Osservatorio per le Malattie delle Piante;
febbraio, 1967.

RIASSUNTO

L'Autore di questa memoria, dopo circa 20 anni di ricerche biologiche e di allevamenti di laboratorio di *Rodolia cardinalis* Muls. condotti a Genova (Liguria) per la lotta naturale contro la *Pericerya purchasi* (Mask.) che infesta gli agrumi e alcune piante ornamentali in varie parti d'Italia, è arrivato alle seguenti conclusioni.

Il Coleottero utile che allo stato di adulto e di larva distrugge tutti gli stadi della sua vittima (uova, larve e adulti della cocciniglia), ha un regime trofico strettamente specializzato, e come tale capace quindi di disinfestare tutte le piante dall'insetto dannoso entro un raggio dove arriva la sua azione. In Liguria è stato constatato che quando la *Pericerya* viene distrutta dalla *Rodolia*, spesso è sostituita da un'altra cocciniglia, la *Pulvinaria floccifera* Westw. che vive benissimo all'aperto più che in serra e riesce meno dannosa della *Pericerya* sotto un certo punto di vista, sia sugli agrumi che sul pittosporo, e altre piante. In questo caso nessuna lotta biologica è più ulteriormente possibile, perchè la *Rodolia cardinalis* non si nutre di individui di *Pulvinaria* o di altre cocciniglie diverse dalla *Pericerya purchasi*, per cui è necessario intervenire con la lotta meccanica o chimica.

In Liguria, la *Pulvinaria* è particolarmente rara sugli agrumi, e soltanto sull'arancio amaro o « melangolo », come volgarmente viene chiamato, è stato

possibile trovare pochi individui in primavera o in estate, ma che non costituiscono assolutamente una infestazione preoccupante; al contrario, la specie è comunemente molto abbondante sul pitto sporco, in particolar modo quando questo è ubicato nei posti ombrosi.

Col diminuire della popolazione di *Pericerya purchasi* sostituita nella gran maggioranza dei casi dalla *Pulvinaria floccifera* (queste due cocciniglie non vivono mai insieme in Liguria se non in casi eccezionali), la popolazione di *Rodolia cardinalis* è diminuita, per conseguenza, alquanto lentamente in un gran numero di zone, fino a scomparire del tutto in alcune di queste. Per tale motivo, nell'estate 1966 è stato sospeso presso l'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Genova l'allevamento artificiale di quest'ultimo insetto utile, nella speranza di poter riprendere detta attività in futuro se la popolazione della *Pericerya purchasi* aumenterà fino a diventare nociva e la *Rodolia cardinalis* vi apparirà con maggiore abbondanza e frequenza in piena aria. Forse l'allevamento di tale insetto potrà essere fatto in altre zone dell'Italia meridionale dove esso si è acclimato da tempo, e dove l'equilibrio biologico tra le due cocciniglie sembra che non sia stato ancora modificato. Del resto un centro di allevamento di *Rodolia* fu istituito e funziona da molti anni anche a Portici (Napoli), presso quel Laboratorio di Entomologia agraria annesso alla Facoltà di Agraria dell'Università.

SUMMARY

After more than 20 years of biological research and artificial breeding of the « Australian lady beetle » (*Rodolia cardinalis* Muls.) carried out in Genoa (Liguria, Italy), to control the « Cottony Cushion Scale » or « Fluted Scale » (*Pericerya purchasi* Mask.), which injures *Citrus* and some ornamental plants the Author has reached the following conclusions.

The useful beetle that destroys as adult and larvae all stages of the victim (eggs, larvae and adults of the scale) has a strictly specialized eating habit of disinfesting all the plants from the dangerous insect. But in Liguria, when the *Pericerya* has been destroyed by *Rodolia*, there arrives frequently another insect, the « Cushion Scale » (*Pulvinaria floccifera* Westw.), less harmful, under particular points of view, on the *Citrus*, *Pittosporum*, and other plants, than the *Pericerya*. In this case no biological control is further possible, because the *Rodolia cardinalis* does not attack the *Pulvinaria* specimens or other scales, therefore it is necessary to adopt mechanical or chemical control.

In Liguria, the *Pulvinaria* is particularly rare on the *Citrus*, and only on the « Bitter-orange tree » (« melangolo » as it is called in Italian) has it been possible to find some specimens during spring or summer; on the contrary, it is frequently abundant on the *Pittosporum* growing specially in shady spots.

With the decreasing of the population of *Pericerya purchasi* substituted in many cases by *Pulvinaria floccifera* (these scales never living together in Liguria), the population of *Rodolia cardinalis* has consequently slowly decreased in several areas, even disappearing completely in some places. For this reason, the artificial breeding of the useful insect has been suspended in the Genoa Phytopathological Observatory at the present time (summer of 1966), in hopes that to resume this activity in the future if the population of the « Cottony Cushion Scale » increases becoming noxious, and the *Rodolia cardinalis* reappears abundantly in the open air. Maybe the *Rodolia cardinalis* breeding can be done in other parts of Southern Italy, where it has been acclimatized for a long time, and the biological equilibrium until now has not been modified between the two species of scales.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BALACHOWSKY, A. et MOLINARI, L., 1930. - L'extension de la Cochenille australienne (*Icerya Purchasi* Mask.) en France et de son prédateur *Novius cardinalis* Muls., *Ann. des Epiphyties*, Ann. 16, pp. 1-24, 4 cart. (nel testo), ff. 2, Paris.
- 2) BERLESE, A., 1924. - Entomologia Agraria, Sec. Edizione, pp. 1-509, ff. 420, Tip. di Mariano Ricci, Firenze.
- 3) BOSELLI, F.B., 1962. - Lotta biologica, equilibri biologici e necessità dell'agricoltura, *Rassegna Medica Sarda*, Vol. 64, n. 2, pp. 147-161, Cagliari.
- 4) BOSELLI, F.B., 1963. - Conversazione sulle avversità, malattie e parassiti degli agrumi in Sardegna, Regione autonoma della Sardegna, Asses. all'Agr. e For., pp. 1-71, tt. f.t. XXXVII, Soc. Ed. Ital., Cagliari.
- 5) CAPRA F., 1927. - Aggiunte e correzioni al *Catalogus Coleopterorum Regionis Palaearcticae, Endomychidae e Coccinellidae*, *Boll. Soc. Ent. Ital.*, Vol LIX, pp. 152-160, Genova.
- 6) DELLA BEFFA G., 1931. - I parassiti animali della piante coltivate od utili, Vol. I, p. 311, Ulrico Hoepli, Ed., Milano.
- 7) DELLA BEFFA G., 1961. - Gli insetti dannosi all'agricoltura ed i moderni metodi e mezzi di lotta, pp. 1-1106, ff. 1506, Ulrico Hoepli, Ed., Milano.
- 8) FERNALD H.T., 1935. - Applied Entomology. An introductory text-book of Insects in their relations to Man, pp. 1-405, ff. 384. McGraw-Hill Book Comp., Inc., New York and London.
- 9) GRANDI G., 1951. - Introduzione allo studio della Entomologia, Vol. II, Endopterigoti, pp. 1-1332, ff. 1198, Edizioni Agricole, Bologna.
- 10) JANNONE G., 1948. - Il *Novius cardinalis* Muls. (Col., Coccinellidae) nella lotta biologica contro la *Pericorypha Purchasi* (Mask.) (Hemip., Coccidae), *Circolare n. 1* (nuova serie) dell'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Genova e La Spezia, pp. 1-7, ff. 3, Genova.
- 11) JANNONE G., 1953. - Sulla disseminazione del *Novius cardinalis* Muls. per la lotta biologica contro l'*Icerya Purchasi* (Mask.), *Circolare n. 4* (nuova serie) dell'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Genova e La Spezia, pp. 1-4, ff. 2, Genova.
- 12) LEONARDI G., 1920. - Monografia delle cocciniglie italiane. (Opera postuma. Edizione curata e accresciuta di un'appendice del Prof. F. Silvestri), pp. 1-555, ff. 375. Stab. Tip. Ernesto Della Torre, Portici.
- 13) METCALF C.L. and FLINT W.P., 1928. - Destructive and useful insects. Their habits and control, pp. 1-918, ff. 561, McGraw-Hill Book Comp., Inc., New York and London.
- 14) METCALF C.L. and FLINT W.P., 1932. - Fundamentals of insect life, pp. 1-581, ff. 315, McGraw-Hill Book Comp., Inc., New York and London.
- 15) MONASTERO S. e ZAAMI V., 1958-1959. - Le cocciniglie degli agrumi in Sicilia (*Ceroplastes sinensis*, D.G., *Pseudococcus citri* R., *Icerya purchasi* M.), *Boll. Ist. Ent. Agr. e Osserv. Fitopat.* di Palermo, Vol. III, pp. 1-82, tt. IV f.t., Palermo.
- 16) NEWSTEAD R., 1903. - Monograph of the Coccidae of the British Isles, Vol. II, pp. 1-270, pl. LXXV, RAY Society, London.

- 17) PAOLI G., 1928. - Casi Fitopatologici osservati in Liguria nella primavera-estate 1927. *Boll. R. Staz. Pat. Veg. di Roma*, Anno VII, Nuova Serie, pp. 1-8 (dell'estratto), Firenze.
- 18) PAOLI G., 1931. - Relazione sull'attività del R. Osservatorio di Fitopatologia per la Liguria in Chiavari nel primo decennio della sua fondazione, pp. 1-57, Libreria Fratelli Treves, Ed., Genova.
- 19) PAOLI G., 1943. - Compendio di Entomologia Agraria, pp. 1-250, ff. 164, Soc. An. Editrice Dante Alighieri, Genova-Roma-Napoli, etc..
- 20) PRIORE R., 1963. - Studio morfo-biologico sulla *Rodolia cardinalis* Muls. (*Coloptera, Coccinellidae*), *Boll. Lab. Ent. Agr. « Filippo Silvestri »*, Vol. XXI, pp. 63-198, ff. LXII, tt. I-IV f.t., Portici.
- 21) RIBAGA G., 1902. - Attività del *Novius cardinalis* contro l'*Icerya Purchasi* in Italia. Osservazioni sulla biologia del *Novius cardinalis*, *Riv. di Pat. Veg.*, Vol. X, pp. 299-323, Portici.
- 22) RIPPER W.E., 1956. - Biological control as a supplement to chemical control of Insect pests, *Entom.*, Vol. I, pp. 403-438.
- 23) RIPPER W.E., 1960. - Selective insect control and its application to the resistance problem. *Miscellaneous Publs. Entomol. Society Am.*, Vol. 2, pp. 153-155.
- 24) RUSSO G., 1958. - Le cocciniglie degli agrumi e mezzi di lotta, *Ann. Facoltà Agr.*, Vol. XXIV, Serie III, pp. 20-21, Portici.
- 25) RUSSO G., 1959. - I principali parassiti dei lepidotteri defogliatori forestali in Italia, *Boll. Lab. Ent. Agr. « Filippo Silvestri »*, Vol. XVII, pp. 172-188, Portici.
- 26) RUSSO G., 1965. - La lotta integrata biologica e chimica contro gli insetti fitofagi, *Boll. Lab. Ent. Agr. « Filippo Silvestri »*, Vol. XXIII, pp. 143-173, Portici.
- 27) SILVESTRI F., 1939. - Compendio di Entomologia Applicata (Agraria - Forestale - Medica - Veterinaria). Parte Speciale, Vol. I, pp. 1-974, ff. 878, Tipografia Bellavista, Portici.
- 28) STERN V.M., SMITH R.F., VAN DEN BOSCH R. and HAGEN K.S., 1959. - The integrated control concept., *Hilgardia*, Vol. 29, pp. 81-101.
- 29) VAN DEN BOSCH R. and STERN V.M., 1962. - The integration of chemical and biological control of Arthropod Pests. *Annual Review of Entomology*, Vol. 7, pp. 367-386.
- 30) VENEZIA M., 1963. - L'impiego dei mezzi aerei. *Agricoltura d'Italia*, pp. 1-7 (dell'estratto), ff. 2, aprile, Roma.
- 31) VENEZIA M., 1963. - Primavera silenziosa o anno desolato?, *Agricoltura d'Italia*, pp. 1-9 (dell'estratto), ff. 2, maggio, Roma.
- 32) VENEZIA M., 1966. - Gli antiparassitari agricoli alla sbarra?, *Agricoltura d'Italia*, pp. 1-13 (dell'estratto), ottobre, Roma.