

DR. MARIO SOLINAS

Istituto di Entomologia dell'Università Cattolica S. C. (Piacenza)

Studi sui Ditteri Cecidomiidi.

I.

CONTARINIA MEDICAGINIS KIEFFER

Sono passati alcuni anni da quando il Chiar.mo Prof. DOMENICO ROBERTI, già Direttore dell'Istituto di Entomologia Agraria dell'Università Cattolica del Sacro Cuore ed ora Direttore dell'Istituto omonimo della Università degli Studi di Bari, mi consigliò di dedicarmi in modo speciale allo studio morfologico, sistematico e biologico dei Ditteri Cecidomiidi.

Ho dovuto affrontare inizialmente notevoli difficoltà, sia per mettere insieme la bibliografia fondamentale (in massima parte del secolo scorso e dei primi decenni del presente), sia per imparare a riconoscere e a maneggiare con sufficiente destrezza un materiale biologico tanto delicato e non sempre facilmente ottenibile.

La preziosa guida e l'incoraggiamento paziente del Prof. ROBERTI, al quale rivolgo la mia profonda e sincera gratitudine, mi hanno permesso di superare molti ostacoli e di realizzare un primo nucleo di indagini sperimentali che con la presente memoria inizio a pubblicare.

In questo primo lavoro riferisco sulla morfologia e sulla biologia della *Contarinia medicaginis* Kieff., specie molto comune e spesso dannosa all'erba medica nelle regioni centro settentrionali d'Italia⁽¹⁾.

Fam. CECIDOMYIIDAE

I Ditteri della famiglia *Cecidomyiidae* sono dei Nematoceri rappresentati da specie di piccole e piccolissime dimensioni (0,4-8 mm) che si distinguono dalle famiglie affini (*Bibionidae*, *Scatopsidae*, *Chironomidae*, *Fungivoridae*, *Psychodidae*, ecc.) soprattutto per i seguenti caratteri: a) ali con 2-7 ner-

(1) Ringrazio la Direzione dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna, per avere accettato di pubblicare questa memoria nel « Bollettino » di detto Istituto, in quanto essa rientra nel programma di ricerche del Gruppo di lavoro costituito dagli Istituti di Entomologia delle Università di Bologna, Sassari e Bari; lo studio è stato eseguito con il contributo finanziario del Consiglio Nazionale delle Ricerche. DOMENICO ROBERTI.

vature longitudinali e 1 trasversale; *b*) nervatura costale continuantesi, assottigliata, sul margine posteriore dell'ala; *c*) coxæ relativamente brevi; *d*) tibie inermi (unica eccezione: *Choristoneura sarothamni* Kieff.). Le larve sono caratteristiche per avere: *a*) corpo suddiviso in 14 segmenti apparenti; *b*) antenne 2-3 articolate; *c*) occhi assenti, ma visibile per trasparenza nel protorace la « macchia oculare »; *d*) mandibole rudimentali o assenti; *e*) prosterno fornito per lo più di « spatola sternale »; *f*) stigmi ben evidenti al protorace e nei primi 8 segmenti addominali. Le pupæ sono per lo più libere, talora coarctate. Le larve dei Cecidomiidi presentano le etologie più diverse, potendosi sviluppare fra i detriti vegetali (legno, foglie) in decomposizione, negli escrementi di altri Insetti o di vertebrati, sotto la corteccia degli alberi e soprattutto a spese di piante viventi (Alge, Funghi, Licheni, Briofite, Pteridofite e Spermatofite: Gimnosperme ed Angiosperme), sulle quali determinano spesso ipertrofie ed iperplasie con formazione frequentemente di pseudogalle e di galle. Presentano interessanti casi di simbiosi mutualistica (GOIDANICH A., 1940) o più spesso antagonistica, con specie tipicamente endoparassite o predatrici di vari Artropodi (Aracnidi e Insetti). È importante, infine, ricordare un particolare tipo di riproduzione, la cosiddetta *pedogenesi*, che è tipica di molte specie dei generi *Heteropeza*, *Miastor*, *Oligarces*, *Frirenia*, ecc., della sottofamiglia *Heteropezinae*, e *Lestremia*, *Mycophila* ecc., della sottofam. *Lestremiinae*.

Soprattutto le forme galligene, dalle quali prese il nome la famiglia, sono state studiate ed hanno attirato per prime e da lungo tempo l'attenzione dei naturalisti. Già PLINIO il Vecchio aveva osservato e descritto nel « *Historiarum mundi liber XVI* » le caratteristiche galle aculeate delle foglie del faggio, il cui agente galligeno fu individuato molto più tardi (1839) nella *Mikiola fagi* Hartig. Molte altre galle prodotte da Cecidomiidi furono descritte ancora nei secoli XVI, XVII e XVIII da studiosi insigni come CLUSIUS (1583), JONSTON (1657), MALPIGHI (1679), MONFET (1684), REAUMUR (1736-1740) ed altri, senza però fare riferimento ai singoli agenti galligeni. Il FRISCH (1720-1738) ed il REAUMUR (l. c.) furono i primi a descrivere le larve di alcuni Cecidomiidi produttori di galle ed il secondo Autore accennò anche alla così detta « spatola sternale », caratteristica delle larve di questa famiglia.

Le prime forme adulte furono descritte da LINNEO (1761-1767) che le assegnò al gen. *Tipula*. Successivamente numerosi Autori si occuparono dell'argomento, ma essi incontrarono notevoli difficoltà nella sistematica di tali ditteri. Così DE GEER (1782) e SCHRANCK (1776, 1781, 1803) li collocavano nel gen. *Tipula* (come LINNEO); GEOFFROY (1764) le considerava nel gen. *Scaptosa*; FABRICIUS (1805) fra i *Chironomus*.

Fu MEIGEN nel 1803 a stabilire il genere *Cecidomyia* per una specie comune sul Pino. Seguirono poi i generi *Oligotrophus* di LATREILLE (1805), *Lasioptera* e *Campylomyza* ancora di MEIGEN (1818), *Lestremia* di MACQUART (1826) e *Catocha* di HALIDAY (1833).

Nel 1840 il nostro RONDANI stabilì diversi nuovi generi che egli raggruppò in due famiglie: *Cecidomyiinae* e *Lestremiinae*, le quali vennero poi riunite da ZETTERSTEDT (1860) in una sola, chiamata *Cecidomyzariae*, corrispondente alle *Tipularia gallicola* di H. LOEW (1850).

Finalmente SCHIENER nel 1868, partendo dal primo genere descritto da MEIGEN (1803), diede alla famiglia il nome di *Cecidomyiidae* e considerò sottofamiglie le *Cecidomyiinae* e le *Lestremiinae* di RONDANI, aggiungendone una terza da lui chiamata *Heteropezinae*.

La classificazione di SCHIENER (l. c.) fu universalmente accettata dagli studiosi fino al 1908, allorchè FR. HENDEL rese noto un lavoro di MEIGEN datato 1800 (anteriore quindi alla istituzione del gen. *Cecidomyia* dello stesso Autore), nel quale era fatta la descrizione del gen. *Itonida*. In seguito a ciò la famiglia prendeva il nome di *Itonididae*, che veniva presto adottato da molti studiosi in Europa ed in America. Altri entomologi però come il KIEFFER ed il RÜBSAAMEN, la cui autorità in questo campo è ben nota, continuarono ad usare il termine *Cecidomyiidae* ⁽¹⁾.

Il genere *Itonida*, infatti, come afferma il KIEFFER (1913), fu descritto dal MEIGEN in modo assolutamente insufficiente perchè potesse essere riconosciuto, nè avendo lo stesso MEIGEN assegnato dei tipi che permettessero d'individuare, restava un genere dubbio e perciò inaccettabile.

Le opere ancora oggi fondamentali sulla sistematica della famiglia *Cecidomyiidae* sono: la monografia del KIEFFER (1913), l'opera postuma di RÜBSAAMEN, raccolta e rimaneggiata da HEDICKE (1925-1939), il lavoro di E. MÖHN (1955) sulle larve e i diversi volumi dell'HOVARD (1908-1913) per la determinazione indiretta dei Cecidomiidi galligeni. Notevole importanza, soprattutto per le specie americane, hanno i numerosi lavori del FELT E. P., sintetizzati, in gran parte (per la sistematica), in una memoria del 1925.

Per quanto riguarda la biologia dei Cecidomiidi dannosi all'agricoltura è di grande rilievo l'opera del BARNES H. F. (1946-1956).

Gen. *Contarinia* Rondani.

Contarinia RONDANI - Atti Soc. Sci. Nat. Milano vol. 2, 1860, p. 287.

Eudiplosis KIEFFER - Bull. Soc. Ent. France vol. 63, 1894, p. 28.

Stictodiplosis KIEFFER - Bull. Soc. Ent. France vol. 63, 1894, p. 28.

Doxodiplosis KIEFFER - Neue Gallmückengattung 1912, p. 1.

Contarinia RÜBSAAMEN - S. B. Ges. naturf. Fr. Berlin 1917, p. 89.

⁽¹⁾ La maggioranza degli Autori moderni (i redattori di « The Zoological Record » fino dal 1872) scrivono *Cecidomyiidae*, essendo questo il termine più esatto, in base alla norma che viene seguita nella composizione del nome delle famiglie.

Comprende specie relativamente piccole e medie, dal corpo giallastro, grigio o biancastro (le specie indicate come rosse appartengono probabilmente — RÜBSAAMEN-HEDIKE 1925-39 — ad altro genere), diffuse in tutto il mondo (più di 150 specie in Europa), viventi a spese di molte piante coltivate delle quali attaccano principalmente i fiori.

Il gen. *Contarinia*, secondo la classificazione più seguita (RÜBSAAMEN - HEDIKE, 1925-39) viene collocata nella sottofamiglia *Cecidomyiinae* per avere: le ali con 4 nervature longitudinali e il primo tarsomero raccorciato e molto più breve del 2°, e per avere le larve l'apertura anale disposta longitudinalmente a mò di fessura sul lato sternale del segmento anale (9° e 10°) degli autori; nella supertribù *Cecidomyiidi* per avere: le ali con il "settore radiale,, (Rs) sfumato alla base e la nervatura trasversale (r-m) fortemente ispessita, l'ovopositore con la "lamella superiore,, 1-articolata, l'armatura genitale maschile priva di appendici ventrali ("appendices ventraux,, di Kieffer, 1913; "penisscheide,, di RÜBSAAMEN-HEDIKE, 1925-39) e le larve provviste di 2 sole "papille dorsali,, all'8° urotergite; nella tribù *Contarinini* per avere: i palpi mascellari 4 articolati, le antenne con 2+12 articoli e con antenomeri del flagello (nel ♂) binodosi (a nodi subsferoidali) e forniti ciascuno di due soli verticilli di "filetti arcuati,,; nella sottotribù *Contarinina* per avere l'ovopositore estroflettibile.

I caratteri morfologici distintivi del gen. *Contarinia* sono i seguenti:

ADULTO. — Occhi confluenti al vertice; antenne coi primi due articoli del flagello connati, coi filetti nella femmina disposti come in fig. IV, col primo antennumero del flagello nella femmina per lo più vistosamente allungato e con antenomeri intermedi di regola i più brevi; palpi mascellari 4-articolati; ali per lo più iridescenti, talvolta macchiettate, con settore radiale (Rs) terminante all'apice dell'ala medesima; unghie semplici, lunghe come o poco più dell'empodio; ovopositore ampiamente estroflettibile, con ultimo segmento molto sottile e con le due lamelle superiori più o meno concresciute e talvolta obliquamente striate, non pubescenti ma con poche setoline soprattutto riunite all'apice; forcipe copulatorio con articoli basali delle due branche privi di lobi e con articoli distali più o meno snelli e minutamente pubescenti alla base; entrambe le lamelle profondamente incise: quella inferiore (10° urosternite) generalmente poco più lunga della superiore (10° urotergite).

Uovo. — Allungato e fornito per lo più di un peduncolo variamente lungo e gradualmente attenuato verso l'apice. Pochissime specie hanno uova non peduncolate.

LARVA. — Generalmente bianca o giallastra (raramente rossa), con il corpo cilindrico e per lo più liscio, talora avente al dorso verruche arrotondate e debolmente sclerificate. Papille del capo e del collo (COL) prive di setola; antenne biarticolare, con secondo articolo lungo il doppio della propria

larghezza. Le 6 papille dorsali (DOR) per lo più senza setola, talora con breve setolina. Le 2 papille dorsali e le 4 pleurali (2 per parte: PLI e PLS) dell'8° urite, in moltissime specie, prive di setola, in alcune specie, con breve setolina. Stigmi presenti al protorace e nei primi 8 uriti: quelli dell'8° urite posti presso il margine posteriore del relativo tergite. Segmento anale (degli Autori) dorsalmente fornito, per lo più, di alcune verruche rotondeggianti ed appuntite, spesso debolmente sclerificate. Delle 8 papille terminali (TER): 6 con setola brevissima, 2 con formazione conica non appuntita; fra queste ultime si trovano, nel mezzo, due delle 6 papille con setolina. Anche ventralmente la larva è liscia, talora, ai lati e attorno alle papille ventrali posteriori (VEP), con alcune verruche rotondeggianti; spatola sternale (SS) biloba e con lobi per lo più arrotondati; papille sternali interne (STI) (« lateralpapillen » di MÖHN) in numero e disposizione normale; papille sternali anteriori (STA) (« sternalpapillen » di MÖHN) e sternali esterne (STE) (« innere pleuralpapillen » di MÖHN) tutte prive di setola. Il mesosterno, il metasterno e gli urosterniti 1°-9° forniti di serie trasversali di spinette. Le 4 papille ventrali anteriori (VEA) senza setola, così anche le 2 ventrali posteriori (VEP), come pure le 4 ventrali anteriori dell'8° urite. Segmento anale (degli Autori) ventralmente liscio, ad eccezione delle spinette delle file trasversali anteriori e di quelle longitudinali circostanti l'apertura anale. Le 6 papille anali (ANL) prive di setola.

Le larve sono in grado di saltare e compiono la metamorfosi quasi tutte nel terreno.

PUPA. — Euvia ialina; Tubi stigmatici (TS) abbastanza grandi; processi spiniformi dorsali (SD) bene sviluppati e distribuiti in 7 gruppi (urotergiti 2°-8°).

Tipo: *C. loti* Deg.

Contarinia medicaginis Kieffer (1895).

KIEFFER, *Miscellanea Entomologica* vol. III, 1895, p. 150.

FEMMINA.

ASPETTO GENERALE E COLORAZIONE.

Corpo allungato (fig. I), di colore bianco sporco o grigiastro nelle aree membranacee, fundamentalmente grigio più o meno scuro al capo, al torace e relative appendici, con gli occhi, l'area occipitale, le antenne, gli urotergiti e gli urosterniti grigio-nero. Setole ricoprenti il corpo di colore grigio; ali

snelle e poco iridescenti, orizzontali e sovrapposte l'una all'altra in posizione di riposo; ovopositore di sostituzione vistosamente estroflettibile (lungo poco meno di tutto il corpo), quasi interamente nascosto entro l'addome in posizione di riposo.

Dimensioni: mm $1,6 \div 1,9$ di lunghezza e mm $3,2 \div 3,7$ di apertura alare.

DESCRIZIONE MORFOLOGICA.

CAPO (fig. II). — È ipognato, subsferico e un po' schiacciato nel senso antero-posteriore. Il cranio è occupato per metà circa dagli occhi, confluenti al vertice e costituiti da corneole subcircolari, sporgenti, chiare e disposte press'a poco in file parallele dall'innanzi all'indietro. La fronte, limitata ai lati e superiormente dagli occhi, risulta un poco più larga dietro l'inserzione delle antenne ed è divisa longitudinalmente da un rinforzo cuticolare mediano che termina anteriormente nel rigonfiamento setifero, che di regola è fornito di 8 setole (raramente 9) lunghe e robuste. Il clipeo (C) è allungato, convesso, lievemente attenuato anteriormente e posterior-

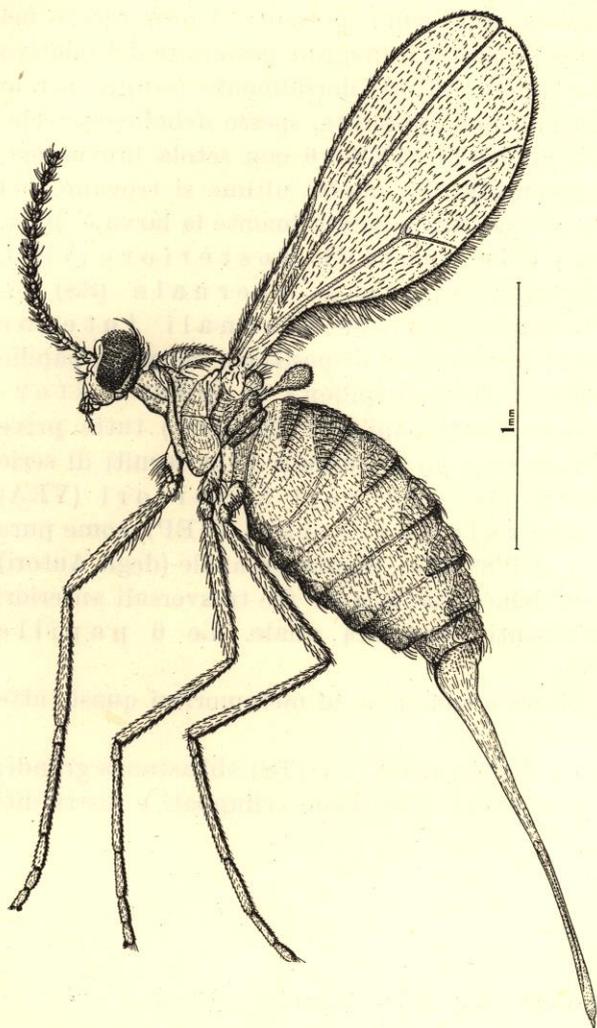


FIG. I.

Contarinia medicaginis Kieff. — Femmina con ovopositore estroflesso.

mente, rinforzato lungo i margini longitudinali da due ispessimenti sclerificati che si dipartono anteriormente dai lati del cibario e terminano posteriormente convergenti presso la base posteriore del clipeo medesimo. Il labbro superiore (L) ha una forma subtriangolare, dorsalmente molto convesso ed appuntito all'apice, ricoperto di fine peluria che riveste parzialmente anche la parte inferiore; quest'ultima presenta il palato fornito di 6 robusti sensilli tricoidei e rinforzato ai margini da un ispessimento sclerificato costi-

tuito dal prolungamento dei rinforzi laterali del cibario, i quali convergono ad angolo molto acuto presso l'apice del labbro superiore medesimo. La faccia posteriore del cranio, delimitata lateralmente dagli occhi, è subrotondeggiante e gradualmente attenuata superiormente ed inferiormente, fornita verso i margini di numerose setole variamente sviluppate (anche da un esemplare all'altro), alcune delle quali notevolmente lunghe e robuste; presso il vertice presenta una lieve protuberanza sulla quale sono inserite due setole incurvate all'innanzi, di cui una più lunga e più robusta.

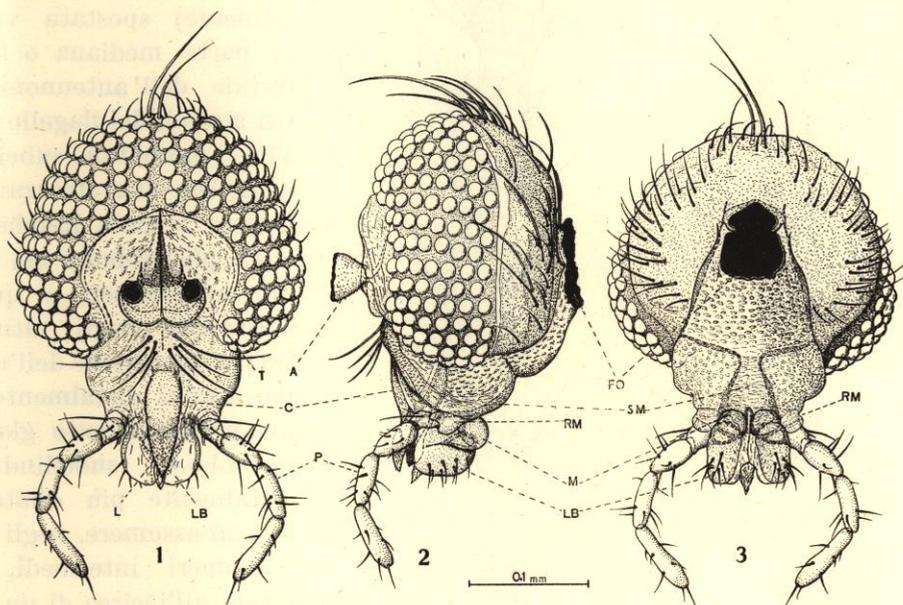


FIG. II.

Contarinia medicaginis Kieff. — Femmina. — 1, 2 e 3: capo visto di fronte, di fianco e dalla faccia occipitale rispettivamente. *A*, parte basale del 1° antennozero; *C*, clipeo; *FO*, foro occipitale; *L*, labbro superiore; *LB*, lobi del labbro inferiore; *M*, mento; *P*, palpo mascellare; *RM*, rudimenti delle mascelle del primo paio; *SM*, submento; *T*, torulo.

Il foro occipitale (FO) si trova al centro dell'area omonima ed è relativamente piccolo. Le antenne (fig. III) sono inserite in toruli subrotondeggianti situati su una convessità nella parte centrale della fronte, ai lati dell'ispessimento che divide longitudinalmente la fronte medesima. Sono costituite da 2 + 12 articoli (come di regola nella tribù dei *Contarinini*) dei quali il primo (scapo) è subgloboso, poco consistente, attenuato verso la base, lungo circa quanto la propria larghezza massima, quasi interamente ricoperto da minute setoline, fornito di una setola sublaterale lunga più dell'articolo medesimo e di altre 3 più ridotte e variamente sviluppate, tutte situate sulla parte anteriore (ventrale) dell'antennomero medesimo; il secondo articolo (pedicello) è anch'esso subgloboso, alquanto attenuato di-

stalmente, lungo circa quanto largo (talora sensibilmente più lungo che largo), ben sclerificato, ricoperto quasi interamente di setoline minute, ma un po' più grosse che sullo scapo, fornito di 9-13 setole lunghe sensibilmente meno

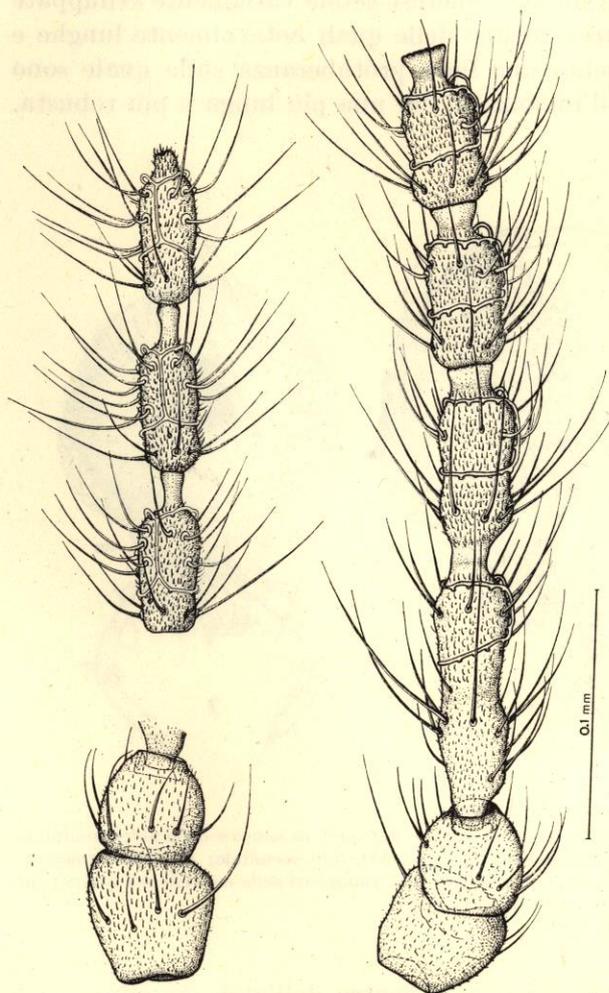


FIG. III.

Contarinia medicaginis Kieff. — A sinistra primi due articoli dell'antenna visti dal lato anteriore e (in alto) ultimi tre (12°, 13° e 14°) visti dall'innanzi. — A destra primi 6 antennomeri visti dal lato posteriore.

dell'antennomero medesimo, impiantate press'a poco su una linea trasversale, anteriormente (ventralmente) più vicina alla base e posteriormente (dorsalmente) spostata verso la parte mediana o subdistale dell'antennomero. Gli articoli del flagello (3°-14°) si presentano subcilindrici, con una strozzatura leggera a metà lunghezza circa, più evidente nei primi antennomeri e quasi inesistente negli ultimi; tutti, ad eccezione dell'ultimo, forniti distalmente di un prolungamento glabro (collo), subcilindrico distalmente più dilatato, fino ad assumere, negli antennomeri intermedi, la forma all'incirca di un calice, piuttosto breve e tozzo negli antennomeri prossimali e via via più sottile ed allungato in quelli distali. Nell'ultimo antennomero, al posto del collo, si trova un tubercolo subcilindrico, lungo 1/4 circa dell'antennomero medesimo, ricoperto interamente di setoline e con all'apice una formazione tegu-

mentale appuntita, poco più grossa di tali setoline. Gli antennomeri del flagello risultano ricoperti, ad eccezione del collo, di setoline più grosse e più rade di quelle dello scapo e del pedicello ed uguali a quelle del tubercolo apicale dell'ultimo articolo; sono inoltre forniti di due verticilli di setole molto sviluppate, situati uno inferiormente e l'altro superiormente alla strozzatura

dell'antennomero stesso; le setole del verticillo prossimale sono sempre di un unico tipo (I): scure, piuttosto rigide e poco incurvate, variamente sviluppate, lunghe talora più dell'antennomero a cui appartengono, impiantate su una base convessa, a contorno rinforzato e distalmente mucronato, in numero di 12-14 nei primi articoli e progressivamente meno numerose nei successivi fino agli ultimi che ne hanno 6-7, disposte press'a poco su un anello trasversale negli antennomeri 4^o-14^o e più disordinate e fra loro molto disuguali nel 3^o. Le setole del verticillo distale sono sempre fortemente pigmentate e sclerificate come quelle del gruppo prossimale, nel 3^o antennomero, mentre risultano in parte del tipo descritto (I tipo: fig. IV: SP) e, in numero via via maggiore, di tipo diverso negli antennomeri successivi compreso l'ultimo, nel quale le setole distali, generalmente, risultano tutte del secondo tipo; queste ultime (fig. IV: SI) si presentano con la base articolare notevolmente ri-

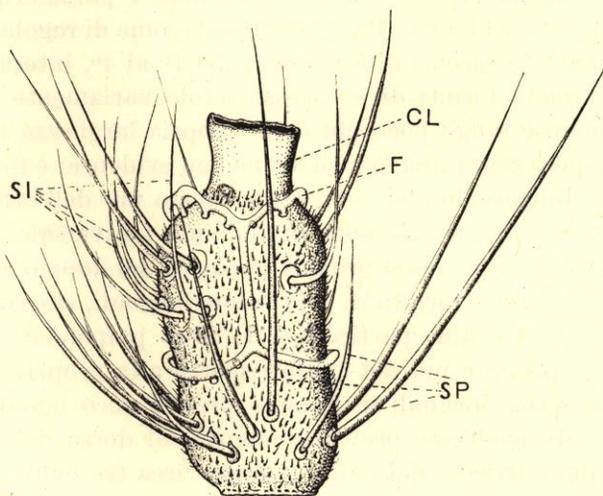


FIG. IV.

Contarinia medicaginis Kieff. - Femmina - 5° articolo dell'antenna destra visto dal lato interno: CL, collo; F, filetto appresso; SI, setole ialine (II tipo); SP, setole pigmentate (I tipo).

gonfia (specialmente negli antennomeri terminali), poco robuste e quasi depigmentate, flessibili e ripiegate quasi ad angolo verso l'alto, da presso l'inserzione o poco dopo. Le setole del verticillo distale sono complessivamente in numero di 13-14 su ciascun antennomero del flagello, situate in gran parte anteriormente (ventralmente) e sul lato interno dell'antennomero medesimo, senza ordine particolare, solo che le setole fortemente pigmentate sono di regola tutte più distali rispetto a quelle del secondo tipo. Gli antennomeri del flagello (3^o-14^o) risultano inoltre forniti ciascuno di due verticilli di filetti appressi (Fig. IV: F) (« verticilles de filets appliqués » di KIEFFER) situati entrambi distalmente alla strozzatura dell'antennomero, uno presso questa e l'altro presso la base del « collo » uniti fra loro da due tratti longitudinali del medesimo filetto, applicati uno anteriormente (ventralmente) e l'altro sul lato interno di ciascun antennomero. Negli antennomeri terminali (particolarmente negli ultimi 5) è talora ben sivibile, ventralmente, all'altezza circa della strozzatura (poco sotto il primo verticillo dei filetti), qualche sensillo isolato, costituito da una formazione setoliforme ialina, lunga poco più delle setoline che rivestono l'antennomero e inserita su una base leggermente rigonfia e poco sclerificata. C'è da notare, infine, che il 3^o antennomero (il

1° del flagello) è il più lungo della serie (come in tutte le Contarinie) ed è poco più breve del 4° e del 5° insieme; esso si presenta sempre fuso (connato) con il 4°; gli antennomeri successivi sono progressivamente più brevi fino a metà antenna, poi risultano gradualmente più allungati fino all'ultimo (come di regola nel gen. *Contarinia*.) L'apparato boccale non presenta traccia di mandibole; le mascelle del primo paio sono ridotte a due brevi sporgenze (RM) che comprendono i palpigeri, cui si attaccano i palpi mascellari (P), di 4 articoli (come di regola nel gen. *Contarinia*) gradualmente crescenti in lunghezza dal 1° al 4°, interamente rivestiti di minute setoline e forniti di numerose setole variamente sviluppate. Il primo palpomero è lungo poco più della propria larghezza massima e si attacca al palpigero senza una articolazione ben evidente; è fornito di 5-6 setole variamente sviluppate, lunghe in massima parte più dell'articolo medesimo, inserite dorsalmente e press'a poco su una linea trasversale. Il secondo palpomero è lungo circa il doppio del primo e poco più del doppio rispetto alla propria larghezza massima, è fornito di 8-11 setole ineguali, inserite in massima parte sul dorso e senza ordine particolare. Il terzo palpomero è lungo poco più del doppio del primo e più del triplo rispetto alla propria larghezza massima, è fornito di setole ineguali in numero press'a poco uguale all'articolo precedente, inserite anch'esse prevalentemente sul dorso del palpomero. Il quarto (ed ultimo) articolo del palpo è lungo circa tre volte rispetto al primo e più di 4,5 volte rispetto alla propria larghezza massima, fornito di 8-10 setole ineguali sparse, delle quali una inserita costantemente all'apice distale. Il labbro inferiore presenta un submento (SM) allungato, fuso ai lati con i rudimenti mascellari, ed un mento (M) breve, alquanto largo, quasi completamente diviso in due parti, alle quali si attaccano anteriormente i due lobi (LB) (« paraglosse » di PETERSON, 1916-17) ben sviluppati, latero-ventralmente convessi e ben sclerificati e quivi forniti di 7-9 setole disposte press'a poco in due file trasversali, delle quali la prossimale con setole più lunghe e più robuste. Dorsalmente e medialmente, i lobi sono concavi e membranacei e, lungo la zona di collegamento con la prefaringe (PR), presentano la superficie ricoperta di minute formazioni coniche ialine e con due piccoli sensilli chetici (Fig. V). Nella concavità di tali lobi termina anteriormente la prefaringe (parte anteriore della « ipofaringe » di PETERSON, l. c.) (Fig. V) la quale ha una forma subtriangolare con i lati obliqui rinforzati da un largo e forte ispessimento sclerificato e dorsalmente fornito di numerosi processi piliformi disposti a mo' di spazzola, e presenta ventralmente due banderelle sublaterali poco sclerificate, che collegano l'ispessimento suddetto al cibario (CB), in corrispondenza dell'attacco dei rinforzi laterali del clipeo; all'ispessimento anteriore della prefaringe è saldata la membrana di collegamento coi lobi del labbro inferiore, la quale si prolunga all'apice della prefaringe medesima fino a sporgere alquanto in una sorta di linguetta con numerose formazioni coniche ialine; nella area subapicale (membranacea) della prefaringe sbocca il vistoso dotto salivare. Il ci-

b a r i o (Fig. V) (parte posteriore dell'« ipofaringe » di PETERSON, l. c.) presenta la parete inferiore laminare, subrettangolare, dorsalmente concava e ventralmente convessa, rinforzata ai lati da due forti ispessimenti sclerifi-

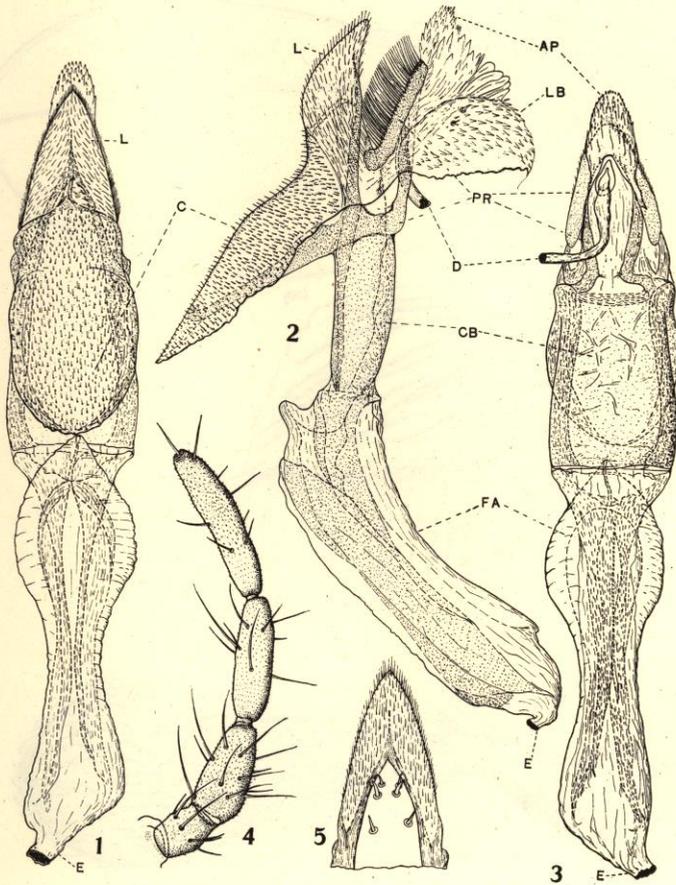


FIG. V.

Contarinia medicaginis Kieff. — Femmina — 1. Complesso clipeo-labbro superiore-prefaringe-cibario-faringe visto dal dorso. — 2. Le stesse parti viste di fianco — 3. Le stesse parti viste dal ventre. — 4. Palpo mascel-lare dal dorso. — 5. Labbro superiore visto dalla faccia interna. — *AP*, apice membranoso della prefaringe; *C*, clipeo; *CB*, cibario; *D*, dotto salivare; *E*, esofago; *FA*, faringe; *L*, labbro superiore; *LB*, frammento della parte membranacea dorso-mediale del lobo destro del labbro inferiore; *PR*, prefaringe (1, 2, 3 e 5: ugualmente ingranditi; 4: meno ingrandito).

cati che si prolungano e convergono anteriormente ad angolo acuto sulla faccia ventrale del labbro superiore; la parete dorsale del cibario è membranacea e si continua posteriormente con la parete esterna della f a r i n g e (*FA*). Quest'ultima è lunga circa quanto il cibario e la prefaringe insieme e possiede dei pezzi interni fortemente sclerificati (Fig. V).

TORACE. — Il protorace e il metatorace sono brevi; il mesotorace è invece molto più sviluppato e presenta lo scuto ampio, convesso e fornito di numerose setole disposte press'a poco su 4 file longitudinali (2 submediane e 2 sub-

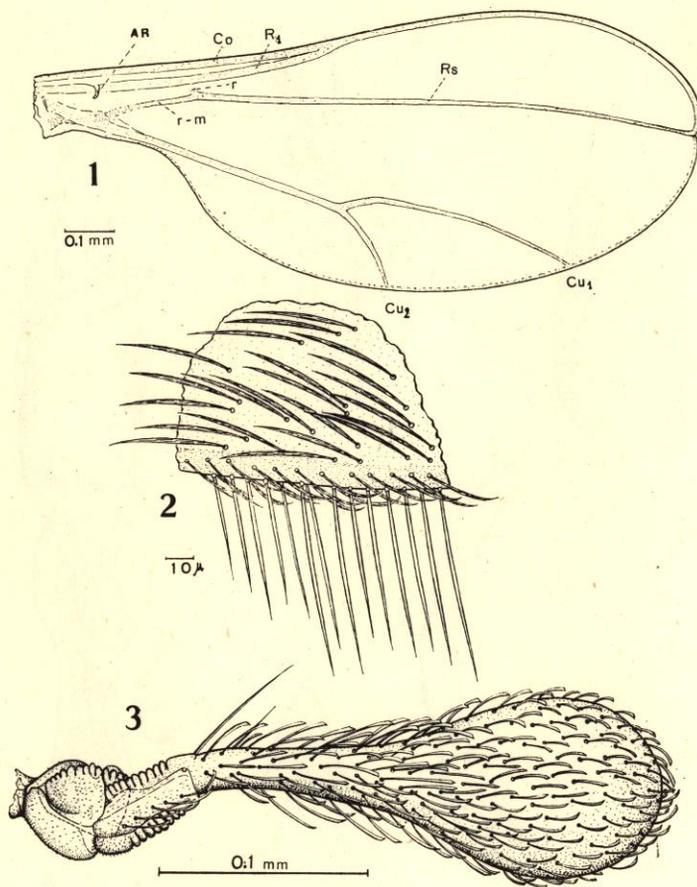


FIG. VI.

Contarinia medicaginis Kieff. — Femmina — 1. Ala. — 2. Particolare della medesima (margine anale) più ingrandito. — 3. Bilanciere. — AR, arculus; CO, nervatura costale; CU, nervatura cubitale; R1, nervatura radiale 1^a; Rs, settore radiale (« Radial sector » di Snodgrass); r, radice della Rs; r-m nervatura trasversale.

lateralì); lo scutello è notevolmente convesso e sporgente e porta una decina circa di lunghe setole impiantate su due linee submediane ripiegate posteriormente verso l'esterno. Il protorace è fornito di un paio di stigmi situati nella parte superiore delle propleure.

Le ali sono lunghe circa due volte e mezzo rispetto alla propria larghezza massima e ricoprono, in posizione di riposo, il VII urotergite; sono interamente rivestite di setole squamiformi, brevi e leggermente ricurve,

orientate in ambo le facce (dorsale e ventrale) verso la base dell'ala, ad eccezione di quelle impiantate dorsalmente sulle nervature e di quelle ornanti i margini anteriore e posteriore dell'ala medesima, che risultano viceversa orientate in senso opposto; il margine alare posteriore è fornito inoltre di una frangia semplice di setole squamose aghiformi, diritte, più lunghe nella regione anale e gradualmente più brevi verso l'apice dell'ala. Il tegumento alare si presenta inoltre fittamente ricoperto da microtrichi. Le nervature sono rappresentate da 4 longitudinali (costale, prima radiale, settore radiale e cubitale) e da una trasversale (r-m). La costale (CO) è bene sclerificata ed ugualmente larga dalla base all'apice dell'ala, dove si salda con l'estremità distale del settore radiale. La prima radiale (R_1) nasce presso la radice della costale, decorre molto vicina e quasi parallela a quest'ultima e termina saldandosi alla medesima, visibilmente prima della metà dell'ala; presso la radice della R_1 è sempre ben evidente l'ispessimento cuticolare arcuato dell'*arculus* (AR). Il settore radiale (R_s) presenta la radice sfumata appena oltre la metà della R_1 ed è saldato presso la radice medesima con la nervatura trasversale (r-m), decorre lievemente arcuato per quasi tutta la lunghezza e va a saldarsi distalmente alla costale, all'apice alare. La nervatura cubitale, meno marcata delle altre, nasce notevolmente larga presso la base dell'ala e continua gradualmente attenuantesi fino a poco oltre metà lunghezza, dove si divide in due rami (Cu_1 e Cu_2), che terminano presso il margine posteriore dell'ala e dei quali il primo è lungo poco meno di tre volte rispetto al secondo; la biforcazione della Cu si trova visibilmente più vicina al margine alare posteriore che alla R_s ; la distanza fra le terminazioni di Cu_1 e di Cu_2 è di regola appena minore di quella fra le estremità di Cu_1 e di R_s . L'unica nervatura trasversale (r-m), che nei Cecidomiidi collega la mediana con il settore radiale, in questo caso, essendo assente la nervatura mediana, si origina (poco evidente) presso la base della Cu e va a saldarsi alla R_s dopo un tratto bene marcato e quasi parallelo alla R_1 .

I bilancieri sono bene sviluppati, lunghi complessivamente $1/5$ circa rispetto alla lunghezza delle ali: con scabello piuttosto complesso, con pedicello gradualmente dilatantesi, fin quasi dalla base, nel capitello; quest'ultimo si presenta sublogoboso e notevolmente allungato in senso longitudinale. I bilancieri sono interamente ricoperti di microtrichi estremamente appuntiti, come nelle ali, e sono inoltre rivestiti di setole squamose un po' adagiate, terminanti press'a poco a becco di flauto e affilatissime, disposte in numero di 5-7 sulla prominenza longitudinale anteriore dello scabello, e abbondantemente distribuite poi sull'intera superficie del pedicello e del capitello, più lunghe presso la base del capitello e gradualmente più brevi verso la base del pedicello e verso l'estremità distale del capitello medesimo. Sono inoltre da notare una lunga setola ed un sensillo placoido presso il margine distale dello scabello, ed una seconda setola, lunga circa metà della precedente ed impiantata presso la base del pedicello.

Le zampe (Fig. VII) sono simili fra loro nell'aspetto generale e nelle

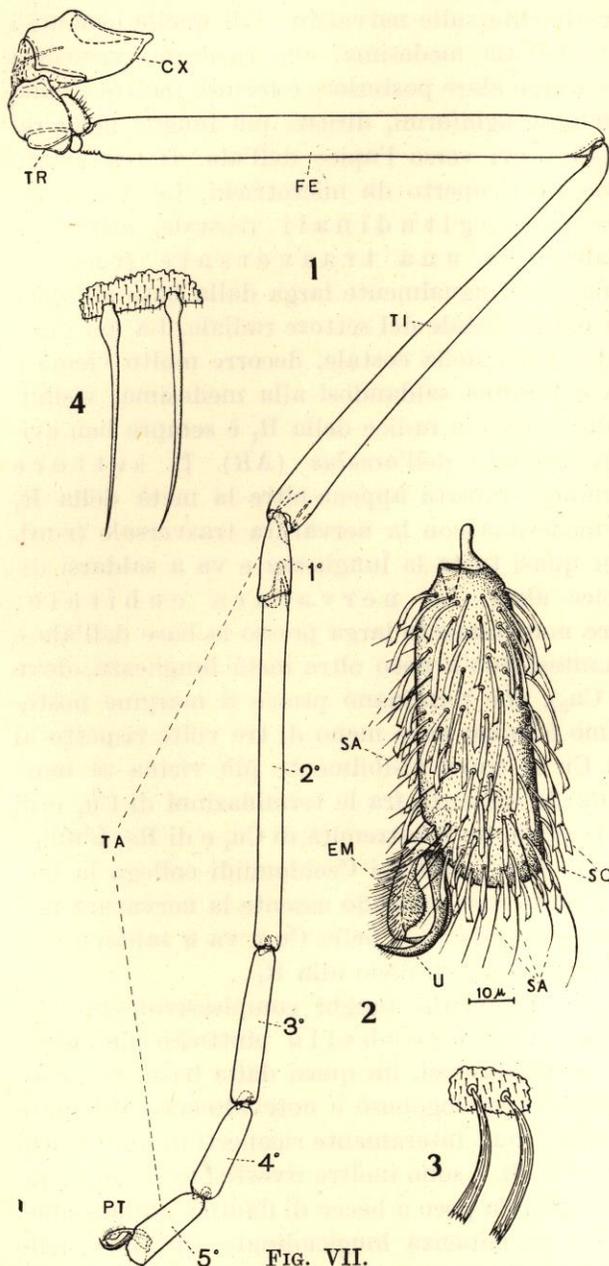


FIG. VII.

Contarinia medicaginis Kieff. — Femmina. — 1. Zampa anteriore. — 2. Ultimo articolo del tarso e pretarso della medesima, visti di fianco. — 3. Particolare della zona subdistale del 5° tarsomero con 2 setole squamiformi. — 4. Particolare del margine distale del 5° tarsomero con 2 setole con base ampulliforme. — CX, coxa; EM, empodio; FE, femore; PT, pretarso; SA, setole con base ampulliforme; SQ, setole squamiformi; TA, tarso; TI, tibia; TR, trocantere; U, unghie. 1°, 2°, 3°, 4° e 5° tarsomeri.

singole parti, ma risultano crescenti in lunghezza dal 1° al 3° paio: le protoraciche sono poco più brevi delle mesotoraciche, mentre queste ultime sono di regola alquanto più brevi delle metatoraciche; quest'ultimo carattere è soggetto a una certa variabilità per cui capita di trovare degli esemplari con le zampe posteriori poco più lunghe delle medie. Le zampe sono rivestite di setole squamiformi variamente sviluppate, longitudinalmente rigate, per lo più dilatate alla estremità distale e quivi obliquamente tagliate e frastagliate (Fig. VII, 3); una piccola percentuale di setole squamiformi si presentano un po' meno pigmentate e molto più lunghe delle precedenti, gradualmente attenuate nel tratto distale e con apice molto affilato; esse sono presenti in maggior numero sulle coxe e sui femori, dove raggiungono il massimo sviluppo. La coxa (CX) e il trocantere (TR) sono brevi; il femore (FE) è di regola poco più lungo della tibia nelle zampe anteriori e posteriori, mentre nelle zampe medie il femore e la tibia sono più spesso della

medesima lunghezza; il tarso (TA) è costituito da 5 articoli dei quali il primo e l'ultimo sono i più brevi e quasi uguali (il 5° è di regola appena più lungo) fra loro, il secondo è sempre visibilmente più lungo del 3° e del 4° insieme, il 4° è sempre notevolmente più breve del 3°. Negli articoli del tarso sono inoltre presenti delle setole speciali, con la base ampulliforme (Fig. VII, 2; SA; 4) e per il resto alquanto sottili, rigide e scarsamente pigmentate, distribuite lungo la parte ventrale (interna) dei tarsomeri e progressivamente più numerose negli articoli distali e sulla parte terminale del 5° tarsomero. Setole simili ma molto più piccole si trovano anche sulla parte interna del trocantere, presso l'articolazione col femore. Il pretarso (Fig. VII, 1: PT; 2) è fornito di due unghie (U) scure e adunche, entrambe semplici nelle tre paia di zampe (come di regola nella Tribù *Contarinini*), e di un empodio (EM) ben sviluppato, pubescente e fortemente convesso nella parte dorsale, appena più breve delle unghie.

ADDOME. — È allungato, lievemente ristretto alla base e gradualmente ingrossantesi fino al 3° segmento, oltre il quale si attenua progressivamente fino a sfilarsi nell'ovopositore di sostituzione. È formato da 10 segmenti, dei quali il primo è alquanto breve e presenta una placca sclerificata soltanto al dorso; gli uriti successivi fino al 7° presentano i tergiti sclerificati, forniti di numerose setole squamiformi piuttosto strette ed appuntite, variamente sviluppate e particolarmente lunghe sul margine posteriore di ciascuna placca tergale. Dette placche sono ampie, di forma all'incirca trapezoidale e presentano delle areole membranacee glabre e chiare, subovali od ellittiche, generalmente in numero di 4 (di regola soltanto 2 al 6° e 7° urite) per segmento, collocate simmetricamente, due per parte, in posizione sublaterale. Gli urosterni 2°-7° sono costituiti anch'essi da lamine sclerificate, press'a poco rettangolari o subtrapezoidali, rivestite di numerose setole squamiformi, similmente agli urotergiti. Le aree pleurali sono fornite di numerose setole squamiformi, alquanto strette ed appuntite e presentano il tegumento (similmente alla generalità delle parti membranacee del corpo) ricoperto di microtrichi riuniti in gruppetti; fanno eccezione alcune areole subrotondeggianti, situate in prossimità dei tergiti o degli sterniti, le quali risultano glabre; pure glabra si presenta una stretta piega trasversale che precede immediatamente ogni singola lamina urotergale. Gli uriti 8°, 9° e 10° costituiscono l'ovopositore di sostituzione (Fig. VIII), che in posizione di riposo si trova più o meno interamente introflesso nell'addome, nel quale s'intravede arrivare anteriormente fino al 4° e al 3° urite. L'8° segmento è il più sviluppato, largo alla base circa come il 7° e poi gradualmente attenuato fino all'estremità posteriore; è rivestito di microtrichi disposti in gruppetti subrettangolari, longitudinalmente allineati in serie a formare delle lunghe striscie, che sono particolarmente marcate nella parte ventrale del tratto prossimale (Fig. VIII: 1, a) e poi si perdono gradualmente verso la parte distale del segmento, dove i microtrichi risultano quasi uniformemente distri-

buiti sul tegumento (Fig. VIII: 1, b). Il 9° urite si presenta come un tubicino molto dilatabile, lungo visibilmente meno del segmento precedente, ricoperto

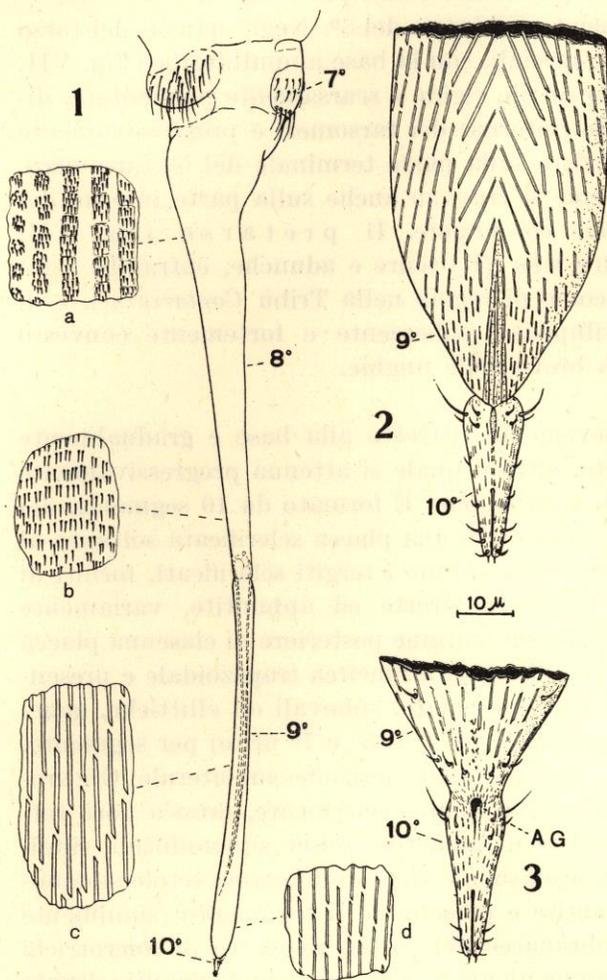


FIG. VIII.

Contarinia medicaginis Kieff. - Femmina. - 1. Parte posteriore dell'addome con ovopositore estroflesso visto di fianco. - 2. Tratto distale dell'ovopositore visto dal dorso. - 3. Stessa parte vista dal ventre. - 7°, 8°, 9° e 10° uriti; a, b, c e d: particolari delle formazioni tegumentali, fortemente ingranditi, delle zone rispettivamente indicate; AG, apertura genitale. (2, 3 e particolari a, b, c, d, tutti ugualmente ingranditi).

di minute listerelle longitudinali sclerificate, che sono relativamente più lunghe e più spesse sulla linea dorsale mediana, più piccole e più sottili verso l'estremità distale del segmento medesimo, e disposte in un certo ordine (Fig. VIII: 1, c e d; 2 e 3). Nel tratto terminale del 9° urite sono ventralmente presenti, di regola, 8 setoline appuntite e ricurve all'innanzi, disposte su due file trasversali: una più anteriore, con 2 setole (sublaterali), e l'altra, con 6 (3 per parte), più vicina all'apertura genitale (Fig. VIII: 3, AG). Il 9° urite, in posizione di riposo, si trova in massima parte introflesso nell'8°; quando è estroflesso, lascia trasparire due bastoncini scuri, lunghi alquanto meno dell'urite medesimo, prossimalmente più spessi, divaricati ed ancorati all'8° segmento, distalmente attenuati e fra loro apparentemente convergenti. Il 10° urite è molto piccolo, segue il 9° dopo una strozzatura bene evidente ed è costituito dalle due « lamelle superiori » degli Autori, che risultano prossimalmente con-

cresciute per oltre metà lunghezza, sono un po' dilatate poco dopo la base e poi si attenuano gradualmente fino all'apice; sono fornite regolarmente di setoline simili a quelle del segmento precedente, variamente sviluppate e disposte in numero di circa 8 ventralmente e lateralmente presso la base, altre 4 (2 per parte) laterali submediane ed un gruppetto ter-

minale, di una decina circa, attorno all'apice. Il 10° urite presenta inoltre il tegumento con una scultura simile a quella del 9°, ma con le singole formazioni tegumentali più piccole e più sottili, disposte longitudinalmente ed affiancate in serie oblique, in modo da fare apparire le due «lamelle superiori» obliquamente striate sia al dorso che sulla faccia ventrale.

MASCHIO (Fig. IX).

Si distingue dalla femmina per la conformazione e la maggiore lunghezza delle antenne, per l'addome più sottile e presentante delle ampie zone glabre trasversali, in posizione latero-dorsale e latero-ventrale fra un segmento e l'altro, oltre che per la caratteristica armatura genitale. Le zampe sono progressivamente più lunghe dal 1° al 3° paio, ma le differenze di lunghezza sono di regola minime, diversamente da quanto si verifica nella femmina, soprattutto per le zampe metatoraciche. Per tutto il resto, il maschio è molto simile alla femmina.

Le antenne (Fig. IX) sono piuttosto lunghe (alquanto più delle ali), rivolte all'innanzi ed incurvate verso l'alto ed all'indietro; sono formate da 2 + 12 articoli, come nella femmina, e presentano gli articoli basali (scapo e pedicello) simili a quelli della medesima. Gli antennomeri del flagello (Figg. X e XI) sono invece completamente diversi da quelli della femmina, si presentano con due nodi sferoidali distintamente ineguali: quello prossimale (N_1) un po' schiacciato alla base (ad eccezione degli antennomeri 3° e 4°, nei quali è sempre più o meno allungato e di forma un po' irregolare) e quello distale (N_2) lievemente allungato e collegato al precedente da un internodo subcilindrico, liscio e glabro, che risulta visibilmente più breve del nodo prossimale negli antennomeri inferiori, mentre è lungo circa

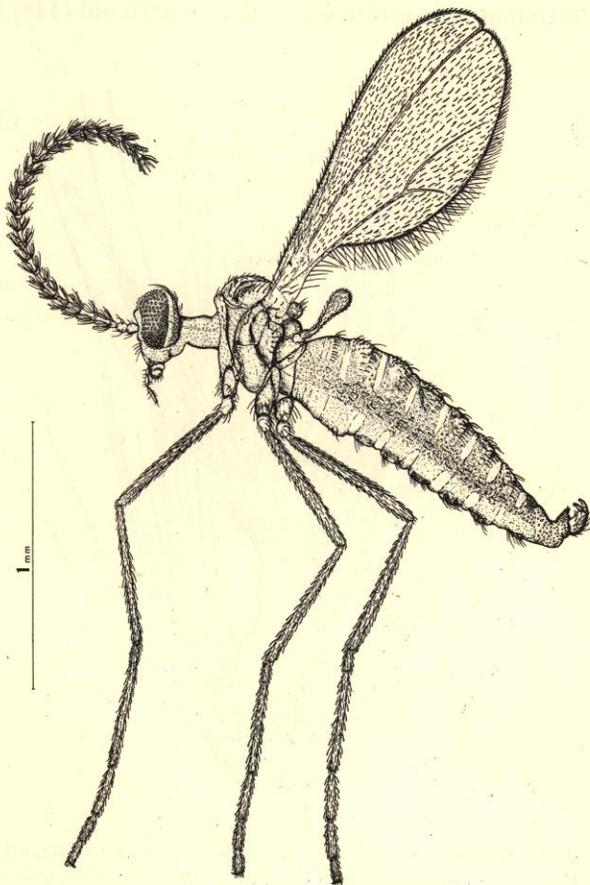


FIG. IX.

Contarinia medicaginis Kieff. — Maschio.

quanto detto nodo in quelli intermedi e distali. Dal nodo distale dei singoli antennomeri del flagello (l'ultimo escluso) si eleva un collo molto simile all'internodo, pure glabro, circa ugualmente largo nella parte mediana, visibilmente più lungo di quello nei primi articoli e quasi ugualmente lungo negli antennomeri terminali. L'ultimo articolo (14°) è sprovvisto di collo e presenta

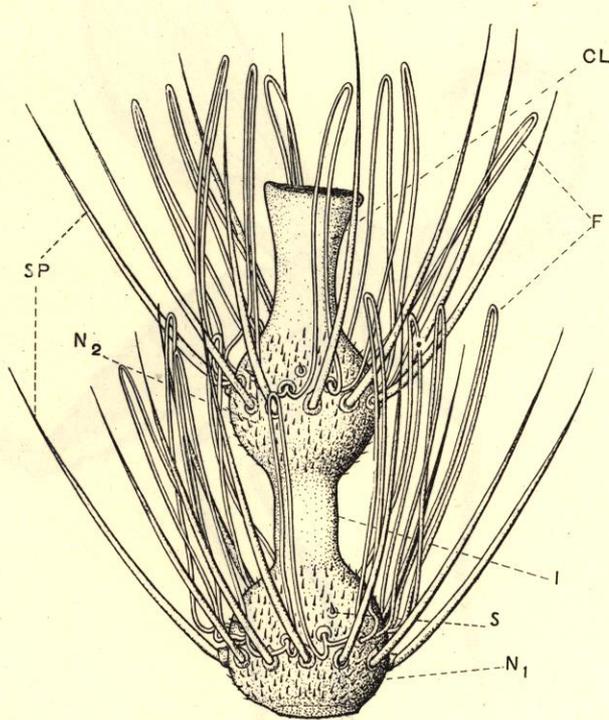


FIG. X.

Contarinia medicaginis Kieff. — Maschio. — 5° articolo dell'antenna: CL, collo; F, buccole dei filetti arcuati; I, internodo; N1, nodo prossimale; N2, nodo distale; S, sensillo; SP, setole pigmentate (I tipo).

invece una protuberanza apicale pubescente, lunga generalmente quasi $1/3$ del nodo distale, ma alquanto variabile sia nella forma che nelle dimensioni e terminante con una formazione tegumentale similmente al tubercolo apicale delle antenne della femmina. Gli antennomeri del flagello presentano i nodi ricoperti di setoline brevi e sottili ed ornati ciascuno di un verticillo di grandi setole e di un verticillo di filetti arcuati. Le setole del nodo prossimale (circa 10), analogamente a quanto si osserva nel primo verticillo degli antennomeri della femmina, sono sempre di un unico tipo (I tipo): scure e rigide, variamente sviluppate e lunghe, alcune,

fin oltre il nodo distale del proprio antennomero. Le setole del nodo distale sono di regola tutte simili a quelle del nodo prossimale negli antennomeri inferiori fino al 6°-7°; negli articoli successivi (ancora analogamente a quanto si verifica nel verticillo distale degli antennomeri intermedi della femmina), sono invece presenti setole di due tipi diversi, ossia di quello ora ricordato (I tipo: Fig. X e XI: SP) e del tipo (II tipo: Fig. XI: SI) di quelle più chiare, più sottili e ripiegate ad angolo verso l'alto, le quali sono in numero progressivamente maggiore negli antennomeri distali, ed inoltre risultano impiantate prossimalmente rispetto alle setole del 1° tipo e sono più brevi di queste ultime. Qualche setola (1-2) del primo tipo si trova talora sul tubercolo apicale dell'ultimo antennomero. I filetti arcuati hanno i punti di attacco, su ciascun nodo degli articoli del flagello, presso le basi delle setole del I tipo, appena

distalmente a queste ed alternati fra una base e l'altra delle medesime; i fletti circondano in tal modo i singoli nodi e, fra un punto di attacco e quello immediatamente successivo, si sollevano a formare dei lunghi archi o buccole, alti press'a poco come le relative setole del I tipo. Negli antenomeri del flagello si riscontrano talora, su entrambi i nodi, delle formazioni sensillari isolate (Fig. X, S) simili a quelle osservate sugli articoli antennali della femmina, ma più frequenti nel maschio. Come nella femmina, i due primi articoli del flagello sono conati.

L'armatura genitale (Fig. XII) presenta il forcipe copulatorio con articoli basali grossi e prossimalmente più dilatati, privi di lobi e forniti di setole variamente sviluppate e situate, in massima parte, latero-ventralmente nei due medesimi articoli; questi hanno il tegumento ricoperto di microtrichi, che sono riuniti in gruppetti, nella parte interna (me-

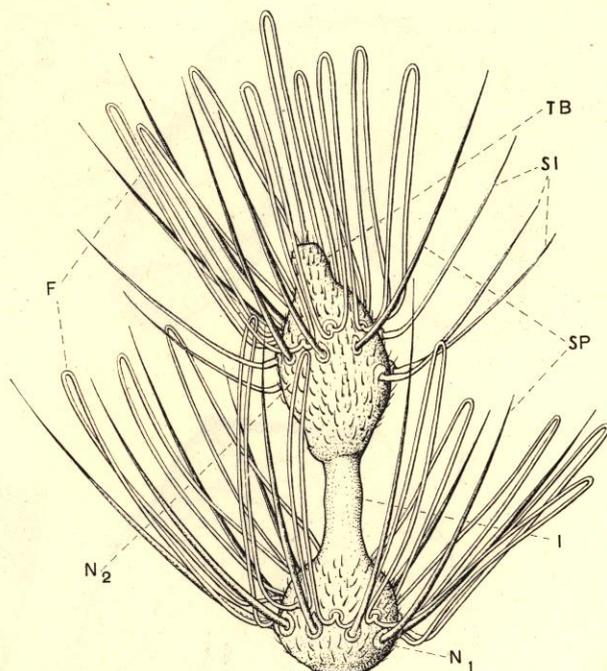


FIG. XI.

Contarinia medicaginis Kieff. — Maschio. — Ultimo (14°) articolo dell'antenna: *F*, buccole dei fletti arcuati; *I*, internodo; *N1*, nodo prossimale; *N2*, nodo distale; *SI*, setole ialine (II tipo); *SP*, setole pigmentate (I tipo); *TB*, tubercolo apicale.

diana) e in quella prossimale, ed uniformemente distribuiti, per tutto il resto. Gli articoli terminali del forcipe sono piuttosto piccoli, esternamente convessi, presso la base, e quivi tenuamente pubescenti; si presentano gradualmente attenuati verso l'apice, dove sono forniti di un ispessimento brunastro unguiforme; hanno il tegumento in massima parte glabro e longitudinalmente rigato, con brevi setoline sparse e impiantate su una base relativamente ampia. Fra le branche del forcipe si erge l'edeago (Figg. XII e XIII) («Stylet» di KIEFFER, «guaina del pene» di RICCHELLO - 1929, «pene» degli Autori, «aedeagus» di SNODGRASS), subcilindrico, dilatato alla base (la quale si prolunga dorsalmente in un ampio pezzo laminare sclerificato che va a finire nell'interno dell'addome e quivi mostra il margine fortemente ispessito e scuro), gradualmente attenuato nel tratto distale, dove termina con una sorta di becco arrotondato e rivolto verso la parte dorsale. Il tegumento dell'edeago è liscio e glabro e presenta

latero-ventralmente, nel tratto subdistale, 4 minute formazioni sensillari fornite di breve punta conica. Il 10° urotergo (« lamella superiore » degli Autori) è in massima parte membranaceo; si presenta intero e fisso

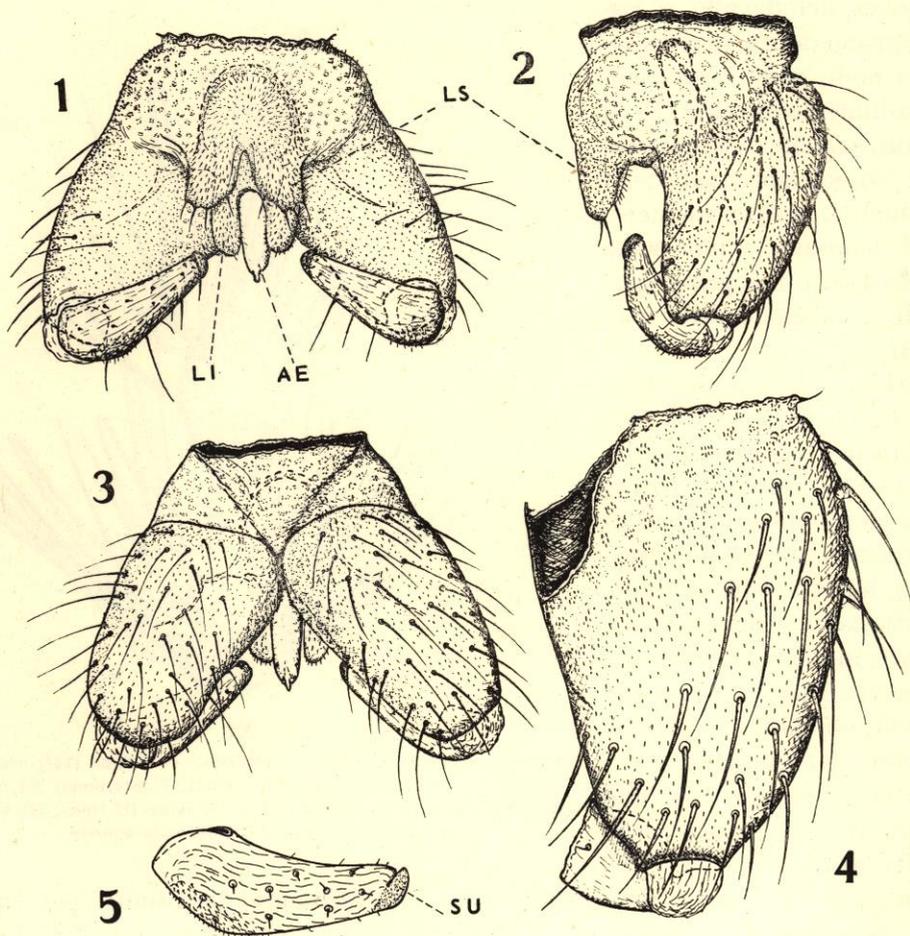


FIG. XII.

Contarinia medicaginis Kieff. — Maschio. — 1. Armatura genitale vista dal dorso. — 2. La stessa vista di fianco. 3. La stessa vista dal ventre. — 4. Articolo basale del forcipe copulatorio visto dal ventre. — 5. Articolo distale del forcipe copulatorio visto dal ventre. *AE*, edeago; *SU*, sclerificazione unguiforme; *LI*, decimo urosterno o « lamella inferiore »; *LS*, decimo urotergite o « lamella superiore » (1, 2 e 3 con lo stesso ingrandimento; 4 e 5 con un ingrandimento maggiore).

nella parte basale, che è dorsalmente convessa e prossimalmente non bene definita ma distinguibile dalla membrana intersegmentale antistante per la diversa distribuzione sul tegumento dei microtrichi. Questi, sulla membrana intersegmentale risultano riuniti in tipici gruppetti, mentre sul tergite sono distribuiti uniformemente ed orientati verso la parte distale del medesimo. Il 10° urotergo si presenta distalmente libero e diviso in due ampi lobi, sub-

rettangolari alquanto divaricati, lunghi circa come la parte basale (intera e fissa), rinforzati lungo il margine interno da un ispessimento cuticolare e forniti ciascuno distalmente di 4 setole rigide, appuntite e variamente sviluppate. e inoltre rivestiti di microtrichi come sulla parte basale (intera). Il 10° urosterno (Figg.

XII e XIII) (« lamella inferiore » degli Autori; « mittlere Lamelle » di RÜSBAAMEN-HEDICKE, l. c.) è anch'esso intero nella parte basale (che è breve e saldata prossimalmente alla parte esterna del pezzo laminare sclerificato che sopporta l'edeago) e si divide poi in due lobi subcilindrici, quasi paralleli fra loro e un po' incurvati all'interno, dove presentano un rinforzo sclerificato prossimale; tali lobi sono lunghi poco più di quelli della « lamella superiore » e, similmente ai medesimi, hanno la superficie ricoperta di microtrichi uniformemente distribuiti ed orientati verso la parte distale; all'apice di ciascun lobo sono presenti 2 formazioni sensillari delle quali una con setola alquanto persistente, rigida, diritta e appuntita.

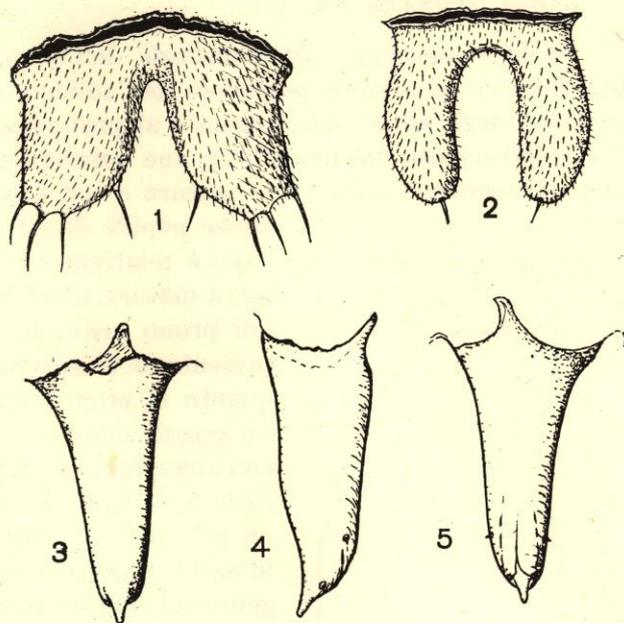


FIG. XIII.

Contarinia medicaginis Kieff. — Maschio. — 1. Parte distale del 10° urotergo o « lamella superiore » vista dal dorso. — 2. Parte mediana e distale del 10° urosterno o « lamella inferiore » vista dal dorso. — 3, 4 e 5 edeago visto dal dorso, di fianco e dal ventre, rispettivamente.

Uovo (Fig. XIV).

Ha un colore bianco traslucido e il corion liscio, sottile e alquanto molle; è di forma notevolmente allungata, più largo nel mezzo e lievemente attenuato alle due estremità, appena incurvato su un lato, il quale perciò si presenta lievemente concavo, mentre il lato opposto risulta fortemente convesso; al polo opposto a quello del micropilo (situato su un lieve rigonfiamento) è fornito di un filamento (peduncolo) più o meno lungo, ma di regola più lungo dell'uovo stesso, il quale peduncolo si presenta alquanto robusto nelle uova ovariche, mentre in quelle deposte appare di regola molto più tenue, trasparente e più o meno sciupato. Le dimensioni di 4 uova di media grandezza sono state le seguenti: $0,18 \times 0,06$ - $0,20 \times 0,07$ - $0,19 \times$

0,06 - 0,21 × 0,06; le cifre esprimono in millimetri la lunghezza dell'uovo, escluso il peduncolo, e la relativa larghezza massima, misurata a metà lunghezza circa.

LARVA NEONATA (Fig. XV).

Ha lo stesso colore fondamentale dell'uovo, mostra una macchia giallina interna nella parte posteriore dell'addome e la caratteristica « macchia oculare » degli autori internamente al protorace. Presenta il corpo subcilindrico, lievemente attenuato alle due estremità, costituito dallo stesso numero di segmenti della larva matura e con ciascun segmento fornito delle

stesse papille di cui è provvista la medesima. Il capo è relativamente molto più grosso che nella larva matura, essendo largo alla base circa metà del primo urite; le antenne sono biarticolate e presentano il secondo antennomero lungo circa quanto la propria larghezza massima, munito di un grosso sensillo sul lato interno e terminante con una minuta punta apicale. Il sistema respiratorio è di tipo metapneustico, essendo presente un solo paio di stigmi, situati, in prossimità del margine posteriore dell'8° urotergo, su due sporgenze subcilindriche lievemente allargate alla base. Il tegumento si presenta in massima parte liscio ed è fornito ventralmente, al mesotorace, al metatorace e nei segmenti addominali, delle caratteristiche file trasversali di spinette, similmente alla larva matura, ma in numero minore.

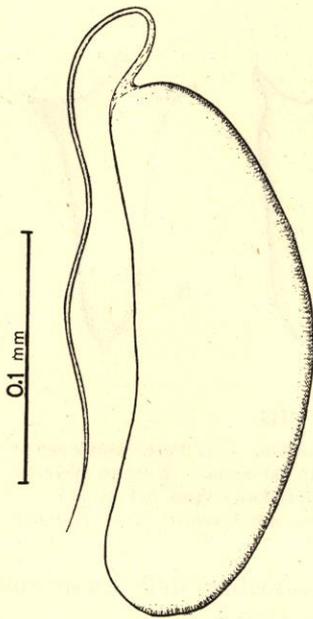


FIG. XIV.

Contarinia medicaginis Kieff. -
Uovo deposto.

LARVA DELLA SECONDA ETÀ.

Si presenta molto simile alla larva matura nella forma e come colorazione, è però priva di spatola sternale; si distingue facilmente dalla larva della prima età per la presenza di 9 paia di stigmi, come nella larva matura.

LARVA MATURA (Fig. XVI).

Si presenta di colore biancastro o giallognolo, ha il corpo subcilindrico, più attenuato anteriormente che posteriormente, è lunga in media mm 2,70 circa e larga all'addome mm 0,65 circa. Il capo è molto piccolo, fornito di antenne biarticolate; con articolo basale largo e breve e provvisto sul lato esterno di un piccolo sensillo placodeo subrotondo; il secondo articolo è lungo due volte circa la propria larghezza massima, è distalmente attenuato e ter-

mina con una minuta punta; è fornito inoltre di un grosso sensillo anteriore caratteristico. Il tegumento del capo è liscio e presenta diverse papille tutte prive di setola. Al capo seguono 13 segmenti corporei apparenti, essendo: il protorace diviso in due parti (il « collo » degli Autori e il protorace propriamente detto), il mesotorace e il metatorace normali, e, dei segmenti dell'addome, soltanto 9 visibili, in quanto il 10° è rappresentato da una stretta zona che circonda l'apertura anale e che resta invisibile in posizione di riposo. Il torace ha i tre (apparentemente 4) segmenti ben distinti. Il « collo » è ben sviluppato, più largo che lungo, liscio e fornito di 6 papille collari disposte a metà lunghezza circa: 2 dorsalmente in posizione submediana, 2 ai lati e le altre 2 ventralmente e pure in posizione submediana; internamente al collo si intravede la caratteristica « macchia oculare » a forma di X. Il proto-

race p. d. è fornito latero-dorsalmente di un paio di stigmi, posti all'apice di due protuberanze subcilindriche dilatate alla base, e presenta 6 papille dorsali (3 per parte) prive di setola e collocate su un rilievo trasversale, quasi allineate anteriormente agli stigmi. Il protorace presenta inoltre, ai lati, 4 papille pleurali (una superiore ed una inferiore, da ciascun lato) inermi, e sulla parte ventrale del segmento, 2 papille sternali anteriori e 2 sternali esterne, pure senza setola, e 4 (2 per parte) papille sternali interne, portanti ciascuna tipicamente 3 minuti sensilli, disposti ai vertici di un triangolo, dei quali i due basali sono forniti di setolina minutissima. Nella parte ventrale del protorace è presente la spatola sternale (Fig. XVII), che consta di una parte anteriore libera e bilobata (con lobi ed incisione arrotondati, fortemente sclerificati e di colore giallo-bruno) e di una parte posteriormente allungata compresa nello spessore della cuticola e meno

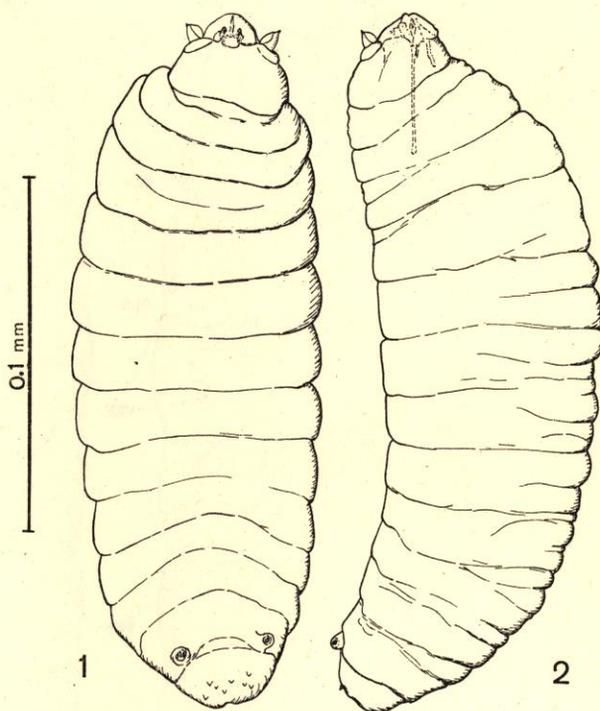


FIG. XV.

Contarinia medicaginis Kieff. — 1. Larva neonata vista dal dorso. — 2. La stessa vista di fianco.

pigmentata. Il mesotorace e il metatorace sono fra loro simili

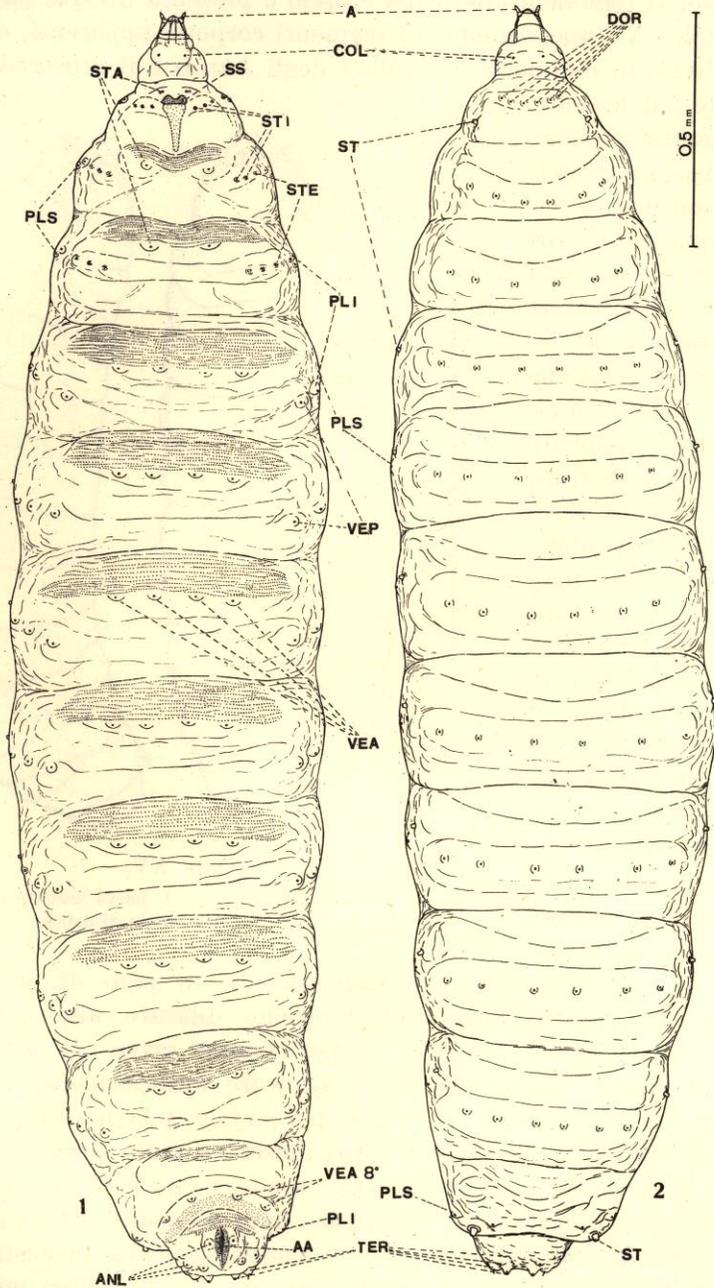


FIG. XVI.

Contarinia medicaginis Kieff. — Larva matura vista dal ventre (1) e dal dorso (2): *A*, antenna; *AA*, apertura anale; *ANL*, papille anali; *COL*, p. collari; *DOR*, p. dorsali; *PLI*, p. pleurali inferiori; *PLS*, p. pleurali superiori; *SS*, spatola sternale; *ST*, stigma; *STA*, papille sternali anteriori; *STE*, p. sternali esterne; *STI*, p. sternali interne; *TER*, p. terminali; *VEA*, p. ventrali anteriori; *VEP*, p. ventrali posteriori; *VEA* 8° p. ventrali anteriori dell'ottavo urite.

e differiscono dal protorace, oltre che per le maggiori dimensioni e per l'assenza di stigmi ⁽¹⁾ e di spatola sternale, per avere le papille dorsali spostate verso la parte posteriore del segmento, e per la presenza, sulla parte ventrale anteriore del segmento medesimo, di linee trasversali di spinette coniche (Fig. XVII) rivolte all'indietro, le quali linee risultano in numero di 7-9 nel mesosterno (appena dietro la spatola sternale) e di una diecina circa nel metasterno. L'addome è costituito da 9 segmenti (apparenti), dei quali i primi 7, fra loro molto simili, sono provvisti ciascuno, lateralmente, di un paio di stigmi sporgenti ed hanno: papille dorsali (in numero di 6) prive di setola e disposte come nel mesotorace e nel metatorace, papille pleurali pure simili per costituzione, per numero e per disposizione a quelle del torace. Sulla parte sternale di ciascuno dei primi 7 uriti, sono presenti 4 papille ventrali anteriori, quasi allineate trasversalmente e tutte prive di setola, e 2 papille ventrali posteriori pure inermi e disposte sublateralmente (una per parte) e appena posteriormente rispetto alle papille pleurali inferiori dello stesso segmento. L'8° urite differisce dai precedenti, soprattutto per avere gli stigmi più grossi e situati

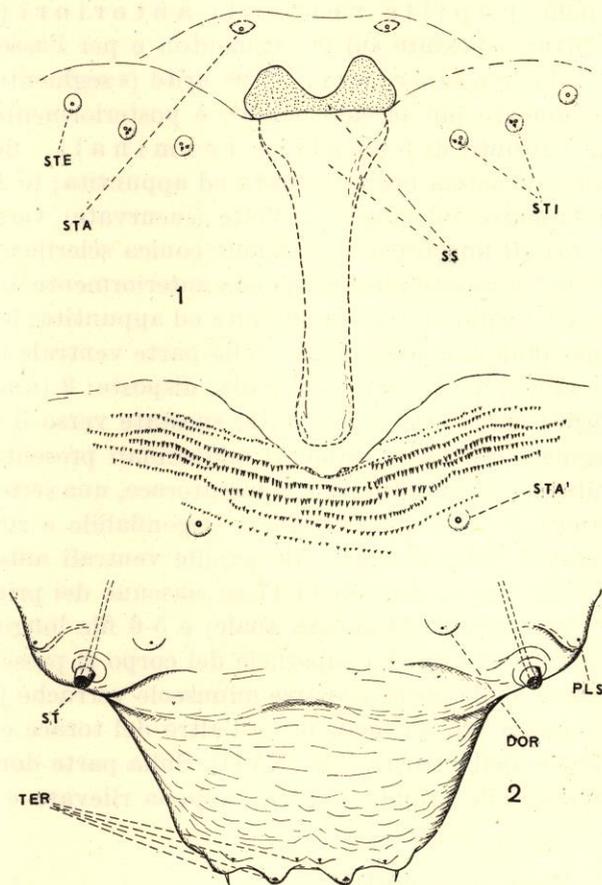


FIG. XVII.

Contarinia medicaginis Kieff. - Larva matura. - 1. Particolare del prosterno e del mesosterno - 2. Parte terminale dell'addome (segmenti 8° e 9°) visto dal dorso: DOR, papille dorsali; PLS, p. pleurali superiori; SS, spatola sternale; STA, papille sternali anteriori; STA', le stesse del mesotorace; STE, p. sternali esterne; STI, p. sternali interne; TER, p. terminali.

(1) Il metatorace presenta, in posizione latero-dorsale, un paio di stigmi rudimentali, posti ciascuno su una lieve protuberanza arrotondata. Tali stigmi non possono funzionare in quanto sono raggiunti da un ramo tracheale molto sottile e non contenente aria.

dorsalmente presso il margine posteriore del segmento, per avere 2 sole papille dorsali, situate in prossimità degli stigmi, appena anteriormente a questi, per lo spostamento caudale delle papille pleurali e delle papille ventrali anteriori (queste ultime sembrano addirittura spostate sul 9° segmento), e per l'assenza delle papille ventrali posteriori. Il 9° urite («segmento anale» degli Autori) è notevolmente più piccolo dell'8°, è posteriormente attenuato ed arrotondato, ed è fornito di 8 papille terminali, delle quali: le 2 laterali inferiori con setola breve, robusta ed appuntita; le 2 submediane posteriori assai sviluppate, subconiche, rivolte (incurvate) verso il dorso e fornite distalmente di una breve formazione conica sclerificata e scura; le 2 mediane (situate fra queste ultime, appena anteriormente ad esse) fra loro molto ravvicinate e fornite di setolina minuta ed appuntita; le 2 laterali superiori con setolina simile alle precedenti. Nella parte ventrale il 9° urite è fornito di 6 papille anali prive di setola, disposte: 2 (una per parte) ai lati della fenditura anale e 4 (2 per parte) spostate verso il margine caudale dello stesso segmento. Tutti i segmenti addominali presentano nella parte ventrale, similmente al mesotorace e al metatorace, una serie di file trasversali di spinette, situate su una zona anteriore (rigonfiabile e ritraibile) dei singoli segmenti (sempre anteriormente alle papille ventrali anteriori). Dette file di spinette risultano in numero di 14-17 su ciascuno dei primi 7 uriti, 4-5 sull'8°, 6-7 sul 9° (innanzi alla fenditura anale) e 5-6 file longitudinali da ciascun lato dell'apertura anale. La superficie del corpo si presenta per il resto liscia, ad eccezione delle poche e sparse minuscole verruche presenti lungo le linee dorsali di confine fra un segmento e l'altro del torace e presso il margine posteriore dorsale dell'8° urite (Fig. XVII). Sulla parte dorsale del 9° urite si osservano invece delle grandi verruche appena rilevate e non sclerificate.

PUPA (Fig. XVIII).

Ha il corpo allungato e gradualmente attenuato verso la parte posteriore; misura 1,6-1,7 mm di lunghezza e 0,4-0,5 mm di larghezza al 2° urite. Appena formata è interamente dello stesso colore della larva matura, poi iniziano ad imbrunire le due punte dell'«apparecchio di perforazione», e, dopo 2 giorni circa, presenta il capo e il torace, con le relative teche delle appendici bruno chiaro; poco prima dello sfarfallamento, allorchè la pupa fuoriesce dal bozzolo, il capo, il torace e le teche delle relative appendici si presentano grigio più o meno scuro e con riflessi brunastri; l'addome rimane sempre fundamentalmente del colore della larva matura.

Il capo presenta, dietro l'inserzione delle cheratoteche, due rilievi sclerificati, su ciascuno dei quali sono impiantate 2 papille cervicali (Fig. XVIII: 7) una interna, priva di setola, e l'altra esterna, portante una lunga e flessibile setola cervicale, inclinata all'innanzi e poi rivolta verso l'esterno. Nella parte anteriore (facciale), le cheratoteche presen-

tano ciascuna un forte ispessimento cuticolare terminante con una carena rivolta verso l'alto e con una punta rivolta obliquamente in alto e all'esterno; tali formazioni costituiscono l'apparecchio di perforazione

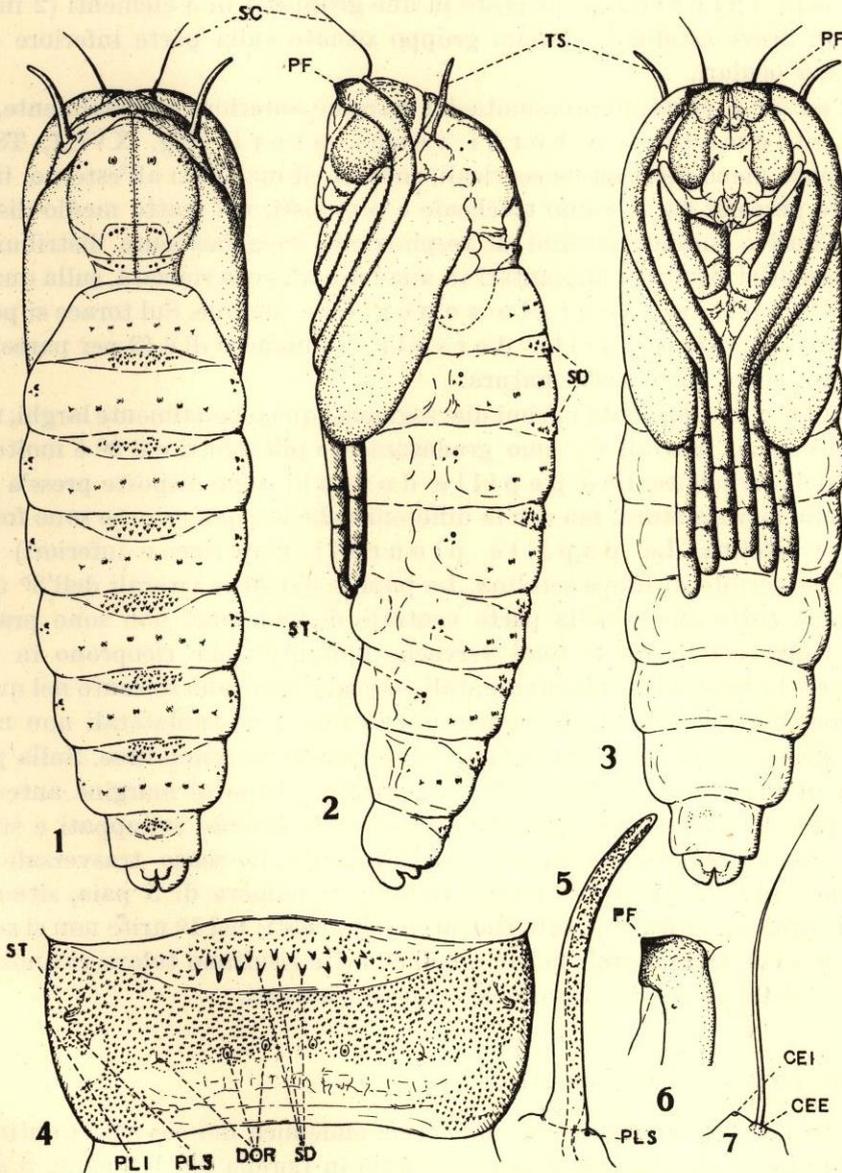


FIG. XVIII.

Contarinia medicaginis Kieff. — Pupa vista dal dorso (1), di fianco (2) e dal ventre (3). — 4. Urotergo 5°. — 5. Tubo stigmatico del protorace. — 6. Parte prossimale della cheratoteca sinistra con alla base l'apparecchio di perforazione. — 7. Papille cervicali. *CEE*, papilla cervicale esterna con relativa setola; *CEI*, p. cervicale interna; *DOR*, p. dorsali; *PF*, apparecchio di perforazione; *PLI*, papille pleurali inferiori; *PLS*, p. pleurali superiori; *SC*, setole cervicali; *SD*, processi spiniformi dorsali; *ST*, stigmi; *TS* tubi stigmatici.

(Fig. XVIII, 6, PF). Sulla parte anteriore del capo sono ben visibili, fra gli occhi e in prossimità della base superiore del clipeo, 4 papille facciali superiori, disposte 2 da un lato e 2 dall'altro (da ciascun lato, una papilla inerme e l'altra con setolina); e inoltre sono presenti 6 papille facciali inferiori, disposte in due gruppetti di 3 elementi (2 inermi ed 1 con breve setolina), ciascun gruppo situato sulla parte inferiore delle convessità oculari.

Il torace porta, in prossimità del margine anteriore e dorsalmente, due tubi stigmatici o corni respiratori (Fig. XVIII, TS, 5) lunghi poco meno delle setole cervicali, robusti ed incurvati all'esterno, internamente percorsi da un ramo tracheale e provvisti, nel tratto medio-distale, di numerosi e minuti forellini di respirazione irregolarmente distribuiti; i tubi stigmatici risultano impiantati su una base un poco rialzata, sulla quale si trova la papilla pleurale superiore inerme. Sul torace si possono inoltre vedere le papille dorsali, in numero di 6 (3 per parte) per segmento, come sulla larva matura.

L'addome presenta i primi due segmenti quasi ugualmente larghi, mentre i successivi, fino all'8°, sono gradatamente più stretti e il 9° è molto più stretto del precedente. Le 6 papille dorsali sono disposte press'a poco come nella larva matura, ma con la differenza che le 2 più esterne sono fornite di breve setolina. Le papille pleurali (superiori e inferiori) sono anche esse fornite di breve setolina. Le papille dorsali e laterali dell'8° urite, come pure tutte quelle della parte ventrale dell'addome, non sono praticamente rintracciabili fra le folte verruche appuntite che ricoprono in massima parte la superficie addominale; tali verruche mancano soltanto nel quarto posteriore dorsale di ciascun segmento e in due zone sublaterali non molto estese, situate poco dietro gli stigmi, che pertanto risultano lisce. Sulla parte dorsale di ciascuno degli uriti 2°-8° è presente, vicino al margine anteriore, un gruppo di processi spiniformi variamente sviluppati e situati su una zona leggermente rialzata ed allungata in senso trasversale. Gli stigmi addominali funzionanti risultano in numero di 5 paia, situati ai lati dei segmenti 2°-6°, alquanto rilevati e sclerificati; nel 1° urite non si scorge alcuna traccia degli stigmi; nel 7° e nell'8° urite risultano talora riconoscibili le tracce delle aperture stigmatiche non funzionanti.

GEONEMIA E PIANTE OSPITI.

La *Contarinia medicaginis* è una specie endemica del Vecchio Continente e fu individuata per la prima volta nel 1895 in Lorena dal KIEFFER, il quale la descrisse come specie nuova e la segnalò come molto dannosa in quell'anno e in quella regione ai fiori di *Medicago sativa*. È ampiamente diffusa nell'Europa continentale e in Gran Bretagna, ma la sua importanza economica interessa soprattutto le regioni centrali e settentrionali (Francia, Italia, Germania, Cecoslovacchia, Ungheria, Romania, Bulgaria, Russia — fino in Si-

beria —, Olanda, Danimarca e Svezia), mentre le regioni meridionali mediterranee sembrano esenti dagli attacchi del Cecidomiide.

Nel nostro Paese la *Contarinia medicaginis* è stata riscontrata per la prima volta a Calavena (Verona) da MASSALONGO (1894) il quale ne raccolse le galle su *Medicago sativa* (attribuendole erroneamente alla specie vicina *C. loti* Deg.) due anni prima (luglio 1893) che KIEFFER descrivesse l'agente galligeno. Successivamente è stata segnalata da BALDRATI (1900) su *M. sativa* e su *M. falcata* a Ferrara e a Ravenna; DRAGHETTI (1922) la segnalò come molto dannosa presso Forlì; CARLINI (1937) (indicandola erroneamente come *C. loti*) ne seguì la biologia e l'andamento delle infestazioni per diversi anni in Val di Chiana e nella media Val Tiberina; CARNIEL (1960 e 1961) e CO-SOLO GIUSSANI e CARNIEL (1962) l'hanno trovata particolarmente dannosa in questi ultimi anni nel Friuli. Dallo scrivente è stata riscontrata negli anni 1962, '63 e '64 in Emilia (prov. di Piacenza, attorno al Capoluogo e verso l'Appennino; a Vernasca: 500 m s.m.; a Ferriere: 600 m s.m.; a Santa Maria del Penice: 760 m s.m.) e in Lombardia, attorno a Lodi (Milano). È molto probabile che la *Contarinia medicaginis* sia presente in tutte le regioni settentrionali del nostro Paese e in quelle centrali, limitatamente a quegli ambienti che, come verrà chiarito appresso, possono permetterne lo sviluppo.

Le piante ospiti del galligeno, oltre la *Medicago sativa*, che è quella che più interessa dal punto di vista economico, risultano anche la *Medicago falcata*, la *M. falcata* × *M. sativa* ossia la *M. media* Pers. e la *M. arabica*.

BIOGRAFIA.

Allorchè compaiono i primi bocci fiorali della medica (nella Val Padana ciò si verifica di regola nella seconda decade di maggio), se si passa in mezzo a un campo della foraggera nel tardo pomeriggio (verso le ore 17-18) e si guardano attentamente le estremità più alte delle piantine, è possibile vedere dei minuscoli Ditteri grigiastri che compiono dei voli brevi e lenti attorno alle giovani infiorescenze con i bocci fiorali in massima parte interamente verdi. Con l'aiuto di una buona lente, anche da pochi ingrandimenti, si può facilmente osservare il comportamento dei moscerini, ciascuno dei quali si posa a un certo punto su un gruppo di giovani bocci fiorali, li tasta qua e là con le antenne, ne sceglie uno interamente verde e lungo circa 3 mm o poco più, vi si aggrappa dal di sotto tenendo il capo rivolto verso la base, quindi incurva fortemente l'addome dalla parte ventrale (verso l'alto), fino a disporlo con l'estremità posteriore rivolta verso l'apice del boccio medesimo, ed estroflette gradatamente l'ovopositore e lo introduce via via fra i denti dei sepali nell'interno del boccio florale; allora la moschina inizia a compiere dei movimenti peristaltici all'addome, mediante i quali evidentemente le uova vengono spinte nell'ovopositore e da questo nel giovane boccio. In tale posizione le femmine rimangono ferme alquanto, generalmente intorno a 5 minuti,

talora fino a 10 minuti. I Ditteri che si comportano in tal modo sono le femmine della generazione svernante della *Contarinia medicaginis* Kieff., le quali, dopo essere sfarfallate poco tempo prima dal terreno e dopo essersi accoppiate con i relativi maschi (che sfarfallano prima delle compagne e che dopo la copula si fermano nelle parti basse delle piantine, dove la copula stessa avviene), danno l'avvio alla prima generazione dell'annata.

Raccogliendo i bocci fiorali nei quali è stata osservata la ovodeposizione da parte del Cecidomiide ed aprendoli con cautela sotto un comune microscopio stereoscopico, si riscontra la presenza di un gruppetto di uova (generalmente 5-10 elementi) fra loro addossate e con i peduncoli tutti intrecciati, situate nella parte media e distale degli organi fiorali, più spesso fra le antere. In uno stesso bocciuolo ho trovato fino a 20 uova, ma divise in 2 o 3 gruppetti, deposti probabilmente da più femmine della *Contarinia*. Il numero di uova che una femmina può deporre complessivamente è di una cinquantina circa (OSIANNILSSON, 1937, riporta 40-60; JUCHNOVICZ e ROMANKOW, 1958, hanno riscontrato, negli ovari della *Contarinia*, una media di 48 uova per femmina, con un minimo di 25 ed un massimo di 118).

Il periodo di comparsa degli adulti della generazione svernante e quindi anche della relativa ovideposizione è piuttosto lungo, ma, a giudicare dall'andamento degli attacchi (a Piacenza e a Lodi), la maggior parte degli sfarfallamenti e delle ovideposizioni si verifica negli ultimi di maggio e nei primi di giugno, mentre relativamente bassa è la percentuale degli adulti che sfarfallano precocemente e di quelli che sfarfallano tardivamente, i quali ultimi possono riscontrarsi ancora quando compaiono gli adulti della prima generazione.

Le femmine più tardive vengono a trovarsi in difficoltà per avere a disposizione dei bocci fiorali abbastanza giovani ed allora si adattano a deporre i germi anche in bocci relativamente più sviluppati, ma sempre interamente verdi, in quanto, appena spuntano i petali formando un breve orletto viola fra i denti del calice, i petali stessi risultano fra loro addossati in modo da costituire, secondo COUTIN (1962), un ostacolo meccanico alla ovideposizione.

La vita immaginale della *Contarinia medicaginis* dura generalmente pochi giorni, come di regola nei Cecidomiidi; i maschi muoiono poco tempo dopo l'accoppiamento e le femmine poco dopo la deposizione delle uova; talora possono vivere molto più a lungo, come ha potuto dimostrare OSIANNILSSON (1937), tenendo in vita per 19 giorni una femmina non fecondata, in condizioni di laboratorio molto simili a quelle che si verificano in natura.

Nelle uova deposte entro i bocci fiorali della medica inizia subito lo sviluppo embrionale, che si compie generalmente in 2-3 giorni nel mese di maggio.

Le larve neonate restano per un po' di tempo immobili dove era stato deposto l'uovo, poi si spostano nella parte più interna, verso la base del fiore e particolarmente nella scanalatura dorsale della colonna staminale, fra questa e l'ovario.

Qualche giorno dopo la schiusura delle uova (4-5 giorni dall'ovodeposizione) i bocci attaccati sono già esternamente riconoscibili per l'incipiente ingrossamento del calice e per il graduale attenuarsi dell'estremità distale della corolla (ancora molto breve); i colori e l'aspetto macroscopico dei tessuti sembrano ancora quelli dei fiori sani; ciò sia per i petali che per gli stami ed il pistillo; fra questi ultimi però si riscontrano le larvette letteralmente im-



FIG. XIX.

Stelo di *Medicago sativa* con due infiorescenze (a sinistra) indenni ed una quasi interamente infestata dalle larve della *Contarinia medicaginis* Kieff.

merse nell'abbondante linfa che geme da tali organi sotto l'azione stimolante delle larvette medesime. Una decina di giorni dopo la ovideposizione, i bocci attaccati si presentano fortemente rigonfi, con il calice notevolmente disteso e talora spaccato dalla parte opposta al vessillo, con la corolla sbiadita in massima parte, quasi bianca alla base e normalmente violacea all'apice, dove il boccio-galla termina molto attenuato e quasi appuntito; internamente i tessuti dei petali e soprattutto quelli degli stami (antere escluse) sono vistosamente ipertrofici, mentre l'ovario si presenta striminzito ed atrofizzato. Le larve, a questo punto, sono in massima parte della 2^a età, ma si presentano spesso di diversa grandezza (talora alcune larve sono lunghe quasi il doppio rispetto ad altre della stessa galla) probabilmente, perchè derivano da uova deposte in momenti diversi. Se vengono liberate dal boccio ipertrofico e messe su una superficie liscia, le larve si spostano con movimenti vermicolari op-

pure compiendo dei salti (di 5-6 cm) secondo la tecnica nota per altre larve di Ditteri; ossia raccogliendo il corpo ad arco e distendendolo poi di scatto. La maggior parte delle galle contengono intorno a 5 larve per ciascuna; numerose sono anche le galle contenenti 2-3 larvette e quelle con 8-10; difficilmente s'incontrano galle con più di 10 larve, ma qualche volta ne ho trovato perfino con 18 e 21 larve variamente sviluppate. Per 15 giorni circa dalla ovideposizione le galle continuano a svilupparsi, poi lentamente seccano e cadono. Nel frattempo le larve completano l'accrescimento ed abbandonano la galla (senza romperla da nessuna parte), quasi sempre prima che questa



FIG. XX.

Infiorescenza di *Medicago sativa* con fiori indenni (a sinistra) e fiori trasformati in galle dalla *Contarina medicaginis* Kieff. (Nella parte inferiore dello stelo fiorifero sono visibili le tracce delle galle cadute).

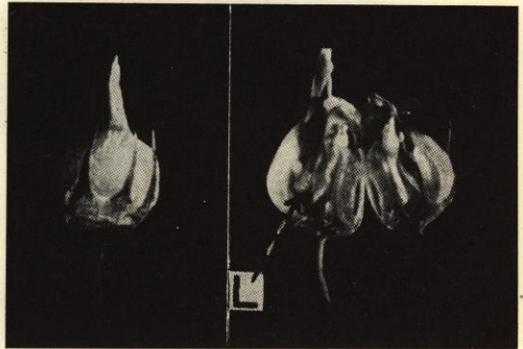


FIG. XXI.

Boccio florale ipertrofico di *Medicago sativa* in seguito all'attacco della *Contarina medicaginis* Kieff. (A sinistra: galla intera; a destra: la medesima aperta, con le larve del fitofago: L).

cada. Lo sviluppo larvale si compie in tre stadi (1^a, 2^a e 3^a età) e dura complessivamente 15-20 giorni. Le larve mature indugiano entro le galle finché queste durano fresche e turgide; appena le galle medesime iniziano a seccare, vengono abbandonate dalle larve che si lasciano cadere nel terreno, s'infossano a qualche centimetro di profondità e quivi costruiscono un bozzolletto sericeo ovoidale, al quale aderisce esternamente uno strato di particelle di terra e nel quale la larva si trasforma in pupa. La metamorfosi ha una durata variabile: CARLINI (l. c.) riferisce che le larve s'impupano al terzo-quarto giorno dall'interramento e gli adulti sfarfallano dopo dieci giorni circa; COTIN (l. c.) riporta una durata della ninfosi di 15-20 giorni nel mese di maggio (generazione svernante) e di 15 giorni per le generazioni successive; OSSIANNILSSON (l. c.) riporta per la metamorfosi una durata di 2-3 settimane durante l'estate nella Svezia meridionale. Personalmente non ho appurato con precisione la durata del periodo di pupa, ma ho potuto rilevare che, mettendo dei bocci fiorali ipertrofici su uno strato di sabbia inumidita, entro una

vaschetta di vetro coperta, nelle condizioni ambientali del laboratorio (26°-28° C), nella prima quindicina di giugno e nella terza decade di luglio, si avevano i primi maschi dopo 9-10 giorni e le prime femmine dopo 11 giorni circa.

Gli adulti della prima generazione sfarfallano in massima parte nella terza decade di giugno e nei primi di luglio (un po' più tardi sulle colline) si comportano come quelli della generazione svernante e danno inizio con le ovideposizioni alla seconda generazione dell'annata. Nei dintorni di Piacenza e presso Lodi (Milano) il maggior numero di bocci fiorali attaccati dalle larve della 2^a generazione si riscontra nella seconda quindicina di luglio; sulle colline del piacentino presso Ferriere e presso S. Maria del Penice, a 600 m e 760 m s.m. rispettivamente, si verificano forti attacchi alla fine di luglio e nella prima decade di agosto.

Le larve della seconda generazione si comportano come quelle della precedente; ma il periodo che intercorre fra l'interramento delle larve mature e lo sfarfallamento degli adulti è alquanto più lungo.

Durante il mese di agosto (nel 1963 e '64), infatti, all'infuori delle poche galle dovute alle ovideposizioni delle femmine ritardatarie della prima generazione, non si osservano attacchi di rilievo in pianura. Gli sfarfallamenti della seconda generazione si verificano nella terza decade di agosto e si protraggono fino ai primi di settembre, allorchè l'infestazione dei bocci fiorali risulta bene evidente. Le larve della terza generazione presentano lo stesso comportamento delle precedenti, ma, quando migrano nel terreno, alcune costruiscono un bozzoletto ovoidale e si trasformano in pupa; la maggior parte, invece, si chiude entro bozzoletti alquanto più piccoli dei precedenti, di forma rotondeggiante e molto consistenti, nei quali le larve medesime si dispongono ripiegate ad arco verso il dorso ed entrano in diapausa. OSSIANNILSSON (l. c.) in Svezia e COUTIN (l. c.) in Francia hanno osservato che, anche nelle prime due generazioni, le larve mature che si trasformano in pupa rappresentano una parte della popolazione larvale, mentre una percentuale (crescente dalla prima alla terza generazione) di larve entra in diapausa fino alla primavera seguente.

Lo svernamento della specie avviene allo stato di larva in diapausa nel terreno, ad una profondità variabile intorno ai 10-12 cm e fino a 20 cm (OSSIANNILSSON, l. c.). L'impupamento delle larve ibernanti ha luogo nella primavera seguente, 15-20 giorni (fino a 53 gg. secondo KRÁL'OVİČ, 1962) prima della comparsa degli adulti.

I pareri discordi che s'incontrano circa lo stadio di ibernamento della *Contarinia medicaginis* (CARLINI, l. c., afferma che in Val di Chiana svernano le pupe; OSSIANNILSON, l. c., dice che sono prevalentemente le larve a svernare; COUTIN, l. c., riporta le larve in diapausa come stadio d'ibernamento; per ICHNOWIETZ e ROMANKOW, 1958, in Polonia sono le larve che svernano; per FROEHLICH in Germania, 1959, sono prevalentemente le pupe, più raramente le larve; per KRÁL'OVİČ, 1959, in Cecoslovacchia sono le larve; per

LEHMANN, 1939, in Germania sono le larve; per KRISHTAL' e PETRUKHA, 1930, in Ucraina svernano le larve; per PFEIFFER, 1954, nella Loira svernano le larve mature) trovano una spiegazione nelle esperienze di KRÁL'OVİČ (l. c.), secondo le quali risulta la temperatura il fattore determinante il comportamento delle larve mature. Queste ultime, infatti, a 28 °C ed oltre completano sempre lo sviluppo trasformandosi in pupa e poi in adulto; a 24 °C, soltanto una parte delle larve si trasforma, mentre l'altra parte entra in diapausa; a 14,2 °C, tutte le larve mature entrano in diapausa. Gli Autori che

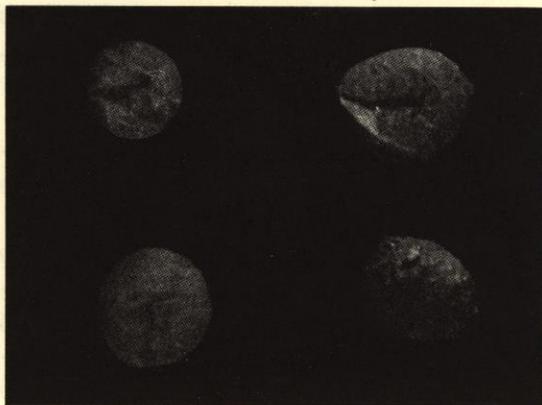


FIG. XXII.

Contarinia medicaginis Kieff. — Bozzoletti contenenti le larve mature in diapausa di svernamento, raccolti a Piacenza e a Lodi (Milano) nel mese di febbraio (1965).

sostengono lo svernamento da pupa, a mio parere, possono essere stati tratti in inganno da due fatti: il primo è la durata talora notevole dello stadio di pupa della generazione svernante, che può variare da 12-18 fino a 53 giorni (KRÁL'OVİČ, l. c.), se la temperatura e soprattutto l'umidità in primavera sono basse; il secondo può essere che parassiti endofagi come *Omphale varipes* Thoms. ed *Inostemma contariniae* Szel. svernano entro i bozzoletti del fitofago, all'interno della larva mummificata o della pupa che si era appena formata

in autunno e che esternamente rimarrà tale fino a quando non si completerà lo sviluppo del parassita. Altra osservazione importante a chiarimento del probabile equivoco è quella riferita da BARNES (1946), secondo cui la larva ibernante della *Contarinia*, prima di trasformarsi in pupa abbandona il bozzoletto rotondeggiante tipico della diapausa e ne costruisce un altro ovoide più in superficie, nel quale poi ha luogo la metamorfosi.

Personalmente, a Piacenza e a Lodi (Milano), analizzando numerosi campioni di terreno (seguendo il metodo di SALT e HOLLICK, 1944, un po' modificato per non disturbare troppo le larve) raccolti fino a 20 cm di profondità, nei medicai che erano molto infestati durante l'annata precedente, ho riscontrato, nei mesi di gennaio e di febbraio, la presenza soltanto di bozzoletti rotondeggianti della *Contarinia*, contenenti larve mature in diapausa o (verso la fine di febbraio del 1965) talora vivaci e in grado di rompere il bozzoletto e di tentare la fuga.

La *Contarinia medicaginis* compie dunque il ciclo biologico con tre generazioni annuali che nella Pianura Padana si verificano: da metà maggio alla fine di giugno (1^a generazione), con un massimo di bocci fiorali attaccati nella prima quindicina di giugno; durante tutto luglio e nei

primi di agosto (2^a generazione), con un massimo di infestazioni larvali nella seconda metà di luglio; dalla seconda quindicina di agosto e nel mese di settembre (3^a generazione), con i maggiori attacchi nella prima decade di quest'ultimo.

Le generazioni del fitofago risultano alquanto accavallate, data la grande scalarità con cui la popolazione delle singole generazioni si sviluppa. È possibile perciò riscontrare fiori di medica attaccati dalla *Contarinia* durante tutta la lunga stagione di fioritura della foraggera. Possono tuttavia riconoscersi i tre periodi sopra indicati di massima infestazione, che corrispondono, evidentemente, alle comparse in massa delle singole generazioni; ed inoltre possono rilevarsi tre periodi di sfarfallamento in corrispondenza della comparsa massiccia degli adulti 1) della generazione svernante, 2) della prima generazione, 3) della seconda generazione. Le poche larve della terza generazione che non entrano in diapausa, ma che si trasformano in pupa, danno gli adulti verso la fine di settembre, dopo un periodo d'interramento notevolmente più lungo (19 giorni circa) rispetto a quello delle generazioni precedenti. Tale comparsa di adulti, da me osservata soltanto negli allevamenti, in condizioni ambientali del laboratorio, deve ritenersi un fatto un po' eccezionale, sia per il numero di esemplari relativamente assai limitato, ma soprattutto perchè in natura i fiori della medica sono ormai scomparsi o quasi e gli adulti del fitofago sono destinati a morire senza avere la possibilità di riprodursi.

CAUSE NATURALI CHE INFLUENZANO LO SVILUPPO DELLA *CONTARINIA MEDICAGINIS*.

Gli studi biologici compiuti nelle diverse parti d'Europa: dalla Svezia all'Italia e dalla Francia alla Russia, hanno messo continuamente in evidenza il notevole peso sullo sviluppo della *Contarinia* dei fattori naturali abiologici rappresentati dalla temperatura e soprattutto dall'umidità dell'ambiente (aereo ed ipogeo).

La temperatura, nei limiti entro cui varia normalmente dove vive il fitofago, influisce piuttosto come fattore modificante la durata dei vari stadi biologici che come fattore determinante dei medesimi. Le esperienze ecologiche di KRAL'OVIC (1962) hanno dimostrato che alle temperature costanti di 18 °C-24,2 °C e 27,8 °C il 30% circa delle uova del Cecidomiide schiudono in un tempo di 90, 52 e 42 ore rispettivamente; mentre per la schiusura del 98% delle stesse uova occorrono 134, 77 e 60 ore rispettivamente. Per le larve lo stesso Autore ha osservato una durata di vita di 9-12 giorni, alla temperatura di 22,2 °C, e di 11-24 giorni a 15,8 °C. Per la pupa egli ha riscontrato un comportamento differente a seconda che si tratti della generazione svernante o di quelle successive; precisamente egli ha osservato nel primo caso una durata della metamorfosi variabile da 25 a 53, da 16 a 19 e da 12 a 18 giorni, alle temperature rispettive di 18 °C-24,2 °C e 27,8 °C; mentre le pupe

della prima generazione, nelle stesse condizioni ambientali, hanno una durata di $14 \div 21$, $8 \div 12$ e $5 \div 6$ giorni rispettivamente. ROMANKOW (1962) riferisce che gli aumenti di temperatura abbreviano il periodo di diapausa ed accelerano lo sfarfallamento della generazione svernante, ma egli stesso (1963) afferma che in Polonia nelle infestazioni verificatesi dal 1954 al 1960 la temperatura non ha influito apparentemente: ha avuto solo una certa importanza durante gli sfarfallamenti. FRÖHLICH (1958) afferma che in Germania si verificano forti infestazioni quando, oltre alle buone condizioni di umidità, la temperatura misurata alla superficie del terreno e a 2 cm di profondità (alle 5 pomeridiane) si mantiene intorno a 16 °C, con massimi di 20 °C e minimi di 8 °C, per un periodo di 10-12 giorni in fine maggio-primi di giugno.

MANNINGER (1940) ha osservato che la vita larvale dura 9-14 giorni a seconda della temperatura ambientale; ed altrove (1962) egli afferma che in Ungheria la temperatura è sempre favorevole allo sviluppo del fitofago. Quest'ultima affermazione, in particolare, potrebbe ripetersi per la maggioranza delle regioni (compresa l'Italia centro-settentrionale) che lamentano gli attacchi della *Contarinia medicaginis*; la temperatura, infatti, agisce raramente come fattore limitante diretto, mentre influisce spesso indirettamente come causa di siccità. L'umidità atmosferica e soprattutto quella del terreno rappresentano il fattore che determina e regola in massima parte lo sviluppo del Cecidomiide. OSSIANNILSSON (l. c.) ha veduto che le larve migranti della *Contarinia*, se cadono sul terreno secco, possono andare interamente perdute. COUTIN (l. c.) afferma che l'umidità atmosferica e la pioggia, pur non essendo assolutamente necessarie, favoriscono la migrazione delle larve nel terreno e ne facilitano l'infossamento. Il nostro CARLINI (l. c.), che ha seguito attentamente per diversi anni e in varie località dell'Italia centrale (in Val di Chiana e nella Val Tiberina) le infestazioni della *Contarinia* della medica, riferisce che i maggiori attacchi si verificano in pianura su terreni freschi e sciolti con medicai fitti e in ottime condizioni di vegetazione, mentre non si verificano praticamente attacchi in terreni poveri e piuttosto aridi. Anche CARNIEL (1961), nell'estremità orientale (Friuli) del nostro Paese, ha osservato che si verificano forti attacchi del fitofago quando l'estate decorre particolarmente piovosa; e riferisce inoltre che, nelle diverse località da lui osservate, non si verificano mai attacchi ai medicai su terreni molto permeabili e soggetti a periodi di siccità. Tali osservazioni concordano con quelle fatte da numerosi Autori di altri Paesi: WEIGAND (1960) afferma che nella Germania occidentale le maggiori infestazioni si verificano quando si ha una elevata piovosità media unita ad una lunga insolazione nel periodo marzo-giugno. LEHMANN (1939), in base all'andamento delle infestazioni verificatesi in Turingia negli anni 1933-1938, riferisce che l'entità degli attacchi da *Contarinia medicaginis* dipende principalmente dall'umidità del terreno: le larve ibernanti risentirebbero molto dei periodi prolungati di siccità. Secondo lo stesso Autore bisogna prevedere una grave infestazione del Cecido-

miide quando piove più della media da marzo a giugno, soprattutto se l'inso-
lazione è scarsa nel mese di aprile; mentre si può attendere l'opposto, se tali
mesi decorrono asciutti ed eccezionalmente soleggiati. Egli precisa che, per
lo sviluppo della *Contarinia medicaginis* in Turingia, la somma necessaria

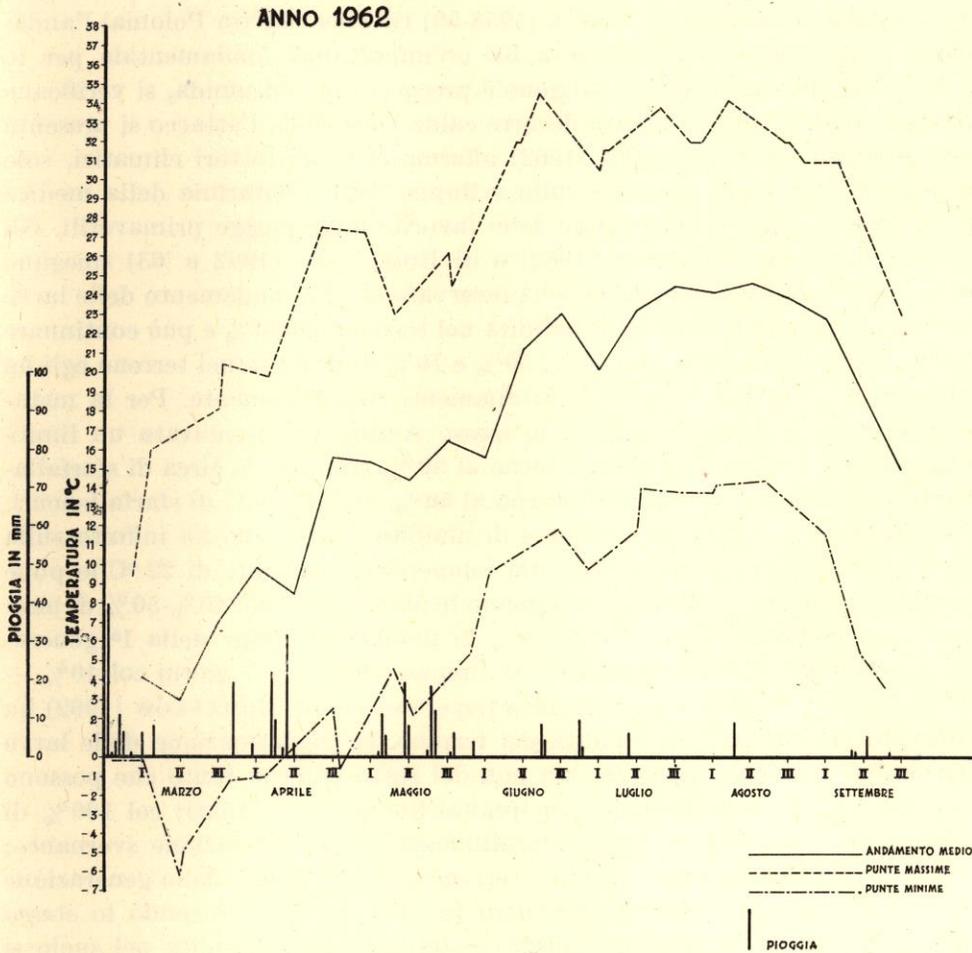


GRAFICO I.

Andamento delle temperature e delle precipitazioni verificatesi nel periodo marzo-settembre 1962 a Piacenza
(Osservatorio Meteorologico « G. Alberoni »).

delle precipitazioni dal 1° marzo al 30 giugno sembra essere intorno a 120 mm: al di sotto dei 100 mm si verifica sempre una grande distruzione di larve, specialmente se in aprile si ha una durata notevole d'inso-
lazione. FRÖHLICH (1958), sempre per la Germania, riferisce che i forti attacchi del Cecidomiide si verificano quando la somma delle precipitazioni da marzo a maggio oppure da aprile a giugno è superiore a 150 mm e quella da marzo a giugno è intorno a 200 mm, ed inoltre (ciò per le generazioni successive) quando cadono

30-50 mm di pioggia nei periodi che precedono gli sfarfallamenti. BLATTNY, KAC e HOFFER (1948) riferiscono che la comparsa degli adulti della Contarinia viene ritardata dal tempo asciutto e talora può essere perfino rimandata all'anno seguente; essi affermano inoltre che le maggiori infestazioni (in Cecoslovacchia) si verificano nei medicei posti su terreni scuri e ricchi, che trattengono l'umidità. KAGAN (1958-59) riferisce che (in Polonia) l'andamento stagionale della primavera ha un'importanza fondamentale per lo sviluppo del fitofago: se tale stagione è precoce, mite ed umida, si verificano forti attacchi; se invece questa decorre calda e asciutta, l'attacco si presenta lieve e ritardato. MANNINGER (1962) afferma che, dei fattori climatici, solo la pioggia ha grande influenza sullo sviluppo della Contarinia della medica in Ungheria, dove le infestazioni sono favorite dalle piogge primaverili. Gli studi ecologici di KRÁL'OVÍČ (1962) e di ROMANKOW (1962 e '63) spiegano bene questi fatti. Il primo Autore ha osservato che l'impupamento delle larve ibernanti inizia ad un tenore di umidità nel terreno del 40% e può continuare fino al 100% di umidità: con 40%, 50% e 70% di umidità nel terreno egli ha ottenuto 4%, 36% e 100% di sfarfallamenti rispettivamente. Per la metamorfosi delle generazioni estive, lo stesso Autore ha riscontrato un limite inferiore dell'umidità del suolo intorno al 30%, con il 21% circa di sfarfallamenti, e l'optimum di umidità intorno al 50%, con il 100% di sfarfallamenti. Nelle medesime esperienze, il tenore di umidità nel terreno ha influito sulla durata della metamorfosi stessa: alla temperatura costante di 22 °C le pupe della generazione ibernante si sviluppano in 50-51 giorni col 40%-50% di umidità, e in 20-24 giorni col 70%-100% di umidità; le pupe della 1^a generazione, sempre a 22 °C, impiegano a svilupparsi 10, 12, e 7 giorni col 40% ÷ 90%, col 30% e col 100% di umidità rispettivamente. ROMANKOW (1962) ha osservato che, al 20% di umidità del terreno, la trasformazione delle larve ibernanti è fortemente inibita, ma non del tutto esclusa, tanto che possono verificarsi degli sfarfallamenti, per quanto limitati e ritardati; col 100% di umidità nel suolo non si hanno sfarfallamenti della generazione svernante; le migliori condizioni di umidità del terreno per lo sviluppo della generazione svernante e di quelle estive sarebbero fra 40% e 80%. Secondo lo stesso Autore, gli effetti negativi del difetto e dell'eccesso di umidità nel suolo si manifestano quando tali condizioni si verificano per un lungo periodo di tempo (60-75 giorni); mentre i periodi relativamente brevi (meno di 30 giorni per la siccità e meno di 14 giorni per l'umidità eccessiva) hanno scarsa influenza sull'entità degli sfarfallamenti della generazione svernante. In osservazioni di pieno campo sulla dinamica degli sfarfallamenti in relazione all'andamento meteorologico negli anni 1954-1960 in Polonia, lo stesso Autore ha osservato che: *a*) lunghi periodi di siccità limitano le infestazioni; *b*) le piogge abbondanti o frequenti favoriscono la comparsa degli adulti; *c*) bisogna aspettarsi attacchi notevoli da parte del Cecidomiide quando la somma delle precipitazioni da marzo a giugno è di 150 mm, oppure se da aprile a giugno è di 120 mm.

Personalmente, negli allevamenti condotti in laboratorio, ho potuto vedere che, se la sabbia messa nel fondo delle apposite vaschette non era tenuta costantemente umida, non si avevano sfarfallamenti. In pieno campo ho os-

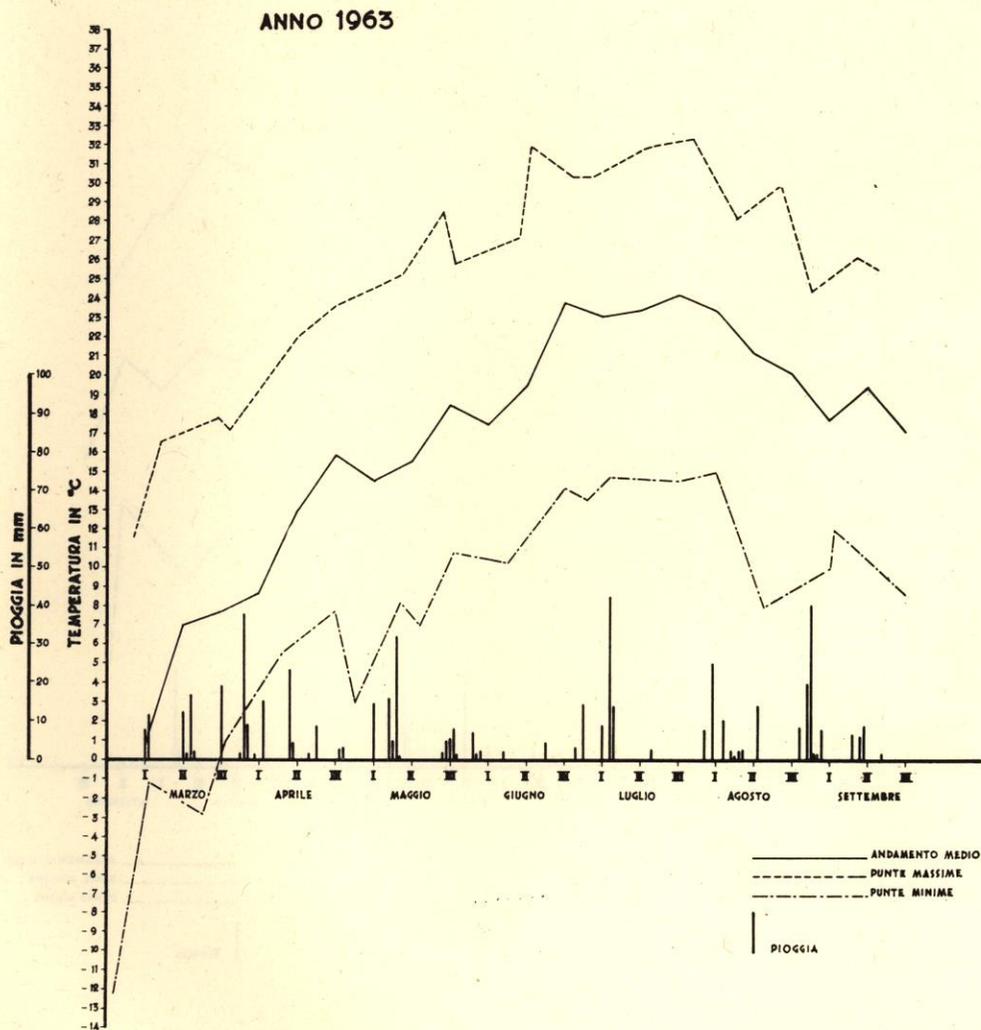


GRAFICO II.

Andamento delle temperature e delle precipitazioni verificatesi nel periodo marzo-settembre 1963 a Piacenza (Osservatorio Meteorologico « G. Alberoni »).

servato questo: nell'estate 1962 (allorchè trovai per la prima volta i bocci fiorali ipertrofici della medica contenenti le larve della *Contarinia*) mentre in collina, verso i 500 m di altitudine (Vernasca-Piacenza), vi erano attacchi di una certa importanza, nella vicina pianura non trovai alcun medicaio infestato, nè in quello stesso mese nè durante i successivi mesi di agosto e di

settembre. Nel 1963 i medicei infestati dal Cecidomiide erano piuttosto comuni sia in pianura (Piacenza, Fiorenzuola d'Arda, Lodi, ecc.) che in collina (fino a Ferriere, a 600 m s.m.); e gli attacchi erano particolarmente intensi

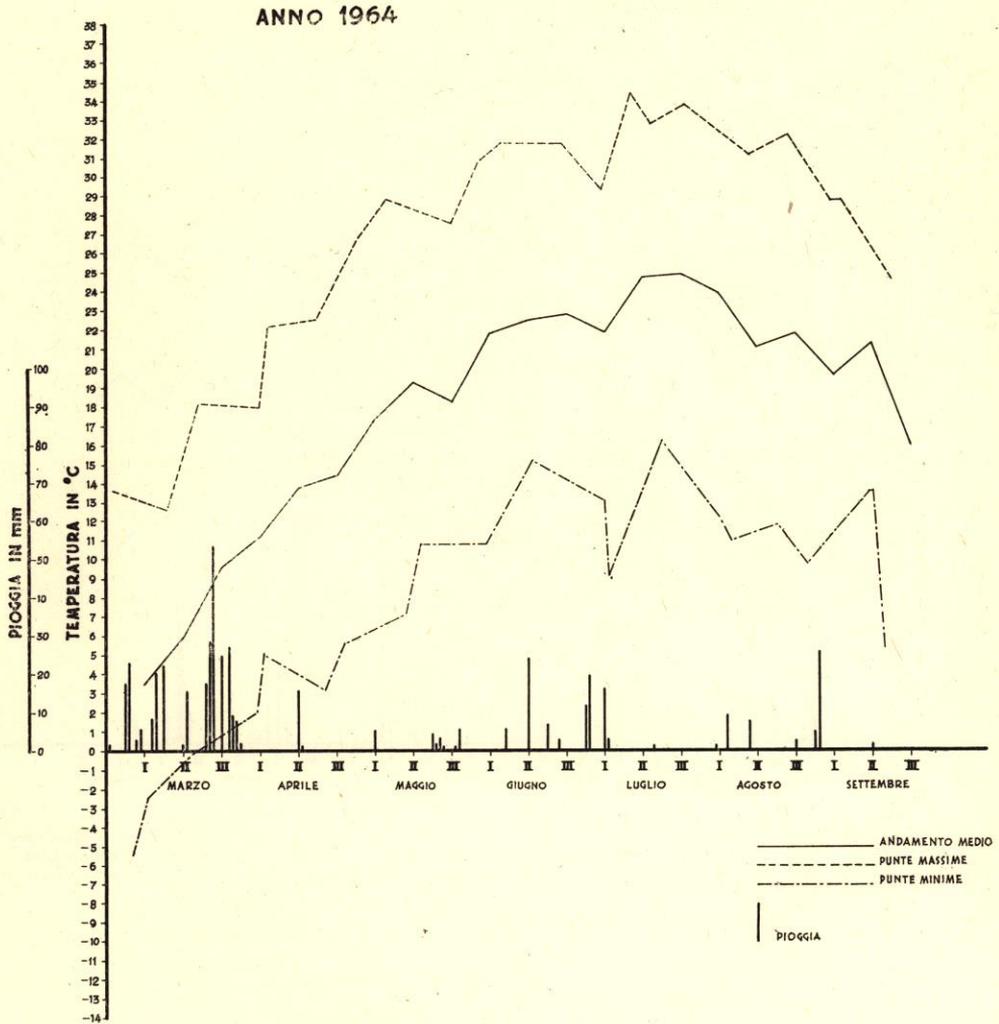


GRAFICO III.

Andamento delle temperature e delle precipitazioni verificatesi nel periodo marzo-settembre 1964 a Piacenza (Osservatorio Meteorologico « G. Alberoni »).

nella seconda quindicina di luglio, erano piuttosto blandi durante il mese di agosto e diventavano ancora notevoli nei primi di settembre. Nel 1964 si ebbero infestazioni molto gravi a Piacenza e a Lodi nella prima decade di giugno, poi ancora (ma di minore entità) nella prima quindicina di luglio ed infine

(quasi insignificanti) nei primi di settembre; durante il mese di agosto (tranne che nei primi del mese) era molto difficile trovare fiori ipertrofici nei medicai della pianura, mentre potei osservare discreti attacchi in alta collina a Santa Maria del Penice (760 m s.m.). Confrontando questi dati biologici con l'andamento meteorologico dei periodi di tempo considerati e tenendo presenti le esigenze ecologiche del fitofago, si può dire che: nel 1962, a causa dell'estate eccezionalmente asciutta (con 27,8 mm di pioggia in giugno, 19,8 mm nei primi 18 giorni di luglio e da allora fin oltre il 15 settembre con una sola pioggia di 9,6 mm al 16 di agosto) e con temperature massime piuttosto alte fino quasi a metà settembre, non si verificarono attacchi in pianura da parte della 2^a e della 3^a generazione della *Contarinia*; nel 1963, le abbondanti piogge durante i mesi di giugno, luglio e agosto provocarono un forte sviluppo dell'insetto, che attaccò intensamente la medica con le larve della 2^a e della 3^a generazione, mentre gli sfarfallamenti della 1^a generazione poterono prolungarsi nel mese di agosto, fino ad accavallarsi con quelli della 2^a. Nel 1964 le buone condizioni di umidità e di temperatura nel periodo primaverile hanno permesso un grande numero di sfarfallamenti della generazione svernante, che ha determinato forti infestazioni dalla fine di maggio alla fine di giugno, con un massimo di bocci fiorali attaccati nella prima decade di giugno. Per la scarsità di precipitazioni nella seconda e terza decade di luglio e nella prima di agosto (caddero complessivamente 6,2 mm di pioggia in tutto il periodo e le temperature massime furono sempre alquanto elevate fino quasi a metà settembre), durante questo mese era molto difficile trovare bocci attaccati nei medicai di pianura e le infestazioni del successivo mese di settembre furono di entità trascurabile.

In base ai dati dell'Osservatorio Meteorologico « G. Alberoni » di Piacenza, relativamente agli ultimi 15 anni, si può affermare che in questa zona si verificano quasi sempre le condizioni favorevoli allo sviluppo della *Contarinia medicaginis*. Le annate con primavera poco piovosa e con lunghi periodi di siccità estiva sono poco frequenti. Questi fatti giustificano (in parte) il costume dei praticoltori di questa zona, i quali generalmente non mandano a seme l'erba medica se non quando si presenta una stagione eccezionalmente asciutta; e forniscono una spiegazione razionale della regoletta empirica con la quale i contadini giudicano la convenienza o meno di mandare a seme un medicaio in fiore, in base al colore di quest'ultimo; ossia: se i fiori sono in maggioranza relativamente scuri, la coltura può essere mandata a seme; se, viceversa, i fiori appaiono in gran numero piuttosto chiari e sbiaditi (proprio come si presentano quando sono infestati dalla *Contarinia*), allora conviene raccogliere il foraggio, perchè « si sa per esperienza » che la produzione del seme sarebbe in tal caso molto scarsa e di qualità scadente.

I fattori biologici che influiscono sullo sviluppo della *Contarinia medicaginis* sono rappresentati, per quanto si sa, da Insetti predatori e parassiti. L'azione di questi ausiliari nel tenere a bada il fitofago ha un'importanza, purtroppo, decisamente inferiore a quella delle cause abiologiche, tanto che,

quando queste ultime sono favorevoli, essi non riescono generalmente a contenere le infestazioni, anche se talora risultano presenti in quantità notevole (BLATTNY, KOC e HOFFER, 1948; FERRON, 1964; OSSIANNILSSON, l. c.).

I nemici naturali della *Contarinia medicaginis* finora riscontrati con certezza dai vari Autori sono i seguenti:

Hymenoptera.

CHALCIDOIDEA.

- Eulophididae:** *Omphale varipes* Thom. (COUTIN, l. c.; FERRON, 1964; OSSIANNILSSON, l. c.); *Tetrastichus metra* Walk. (FERRON, l. c.).
- Torymidae:** *Torymus* sp. aff. *micropterus* Walk. (FERRON, l. c.).
- Pteromalidae:** *Systasis encyrtoides* Walk. (COUTIN, l. c.; FERRON, l. c.; MANNINGER, 1940; COSOLO GIUSSANI e CARNIEL, l. c.).
Pseudocatolacus asphondiliae Masi (COSOLO GIUSSANI e CARNIEL, l. c.).

PROCTOTRUPOIDEA.

- Platygasteridae:** *Inostemma contariniae* Szél. (COUTIN, l. c.; FERRON, l. c.; OSSIANNILSSON, l. c.; SZELENYI, 1938); *Synopeas* (*Piestopleura*) *thomsoni* Kieff (FERRON, l. c.; MANNINGER, l. c.; OSSIANNILSON, l. c.).

Diptera.

- CECIDOMYIIDAE:** *Lestodiplosis* sp. (OSSIANNILSSON, l. c.).

Sul comportamento biologico dei parassiti e dei predatori surriportati si sa ancora poco. Della biografia di *Omphale varipes* e di *Inostemma contariniae*, entrambi endofagi della *Contarinia medicaginis*, hanno riferito OSSIANNILSSON (l. c.), COUTIN (l. c.) e FERRON (l. c.). Si è visto che la prima specie è più importante dell'altra, sia in Svezia che in Francia; essa compie una sola generazione annuale, sverna nel terreno entro i bozzoletti della vittima e compare in primavera (ed anche in estate, poichè gli sfarfallamenti si verificano in più riprese) contemporaneamente al fitofago. L'altro endoparassita compie due generazioni annuali: a spese della prima e delle due successive generazioni della *Contarinia* rispettivamente; le femmine depongono le uova entro quelle dell'ospite; lo svernamento avviene da larva ciclopiforme entro le larve iber-

nanti della vittima. Anche per questa specie gli sfarfallamenti hanno luogo in più riprese. La *Systasis encyrtoides* è un ectoparassita molto attivo che si sviluppa a spese di più larve della Contarinia, ma vive anche su altre specie di Cecidomiidi e di altri insetti. COUTIN (l. c.) riferisce che la *Systasis* ha più generazioni all'anno. Della *Lestodiplosis* sp. riferisce OSSIANNILSSON (l. c.), dicendo che le larve sono predatrici di quelle della Contarinia e che presenta due generazioni all'anno.

Personalmente ho trovato con grande frequenza le larve di *Systasis encyrtoides* entro le galle di *Contarinia medicaginis*, sia in pianura che in collina. Particolarmente intensa era (nel 1963 e nel '64) l'azione dell'ectoparassita nei medicai attorno a Piacenza, dove nel mese di luglio quasi tutti i fiori ipertrofici contenevano, insieme a diverse larve del Cecidomiide, 1 (raramente 2) larve di *Systasis*. Questa era immediatamente riconoscibile per l'aspetto caratteristico quasi di una trottola: fortemente rigonfia al torace e gradualmente attenuata verso il capo e soprattutto verso l'estremità posteriore dell'addome; lunga a maturità alquanto meno delle larve mature della *Contarinia*, ma notevolmente più grossa di queste. La larva dell'imenottero si nutrive sorbendo gli umori della fitofaga, attraverso una incisione prodotta sul tegumento della vittima, la quale, prima che fosse interamente svuotata, moriva ed era poi abbandonata dal parassita. Per compiere l'intero sviluppo, ciascuna larva di *Systasis* consuma 2 o più larve di Contarinia (senza svuotarle mai interamente) a seconda che le uova del parassita sono state deposte entro la galla tardivamente o precocemente; ciò in quanto, nel primo caso, la larvetta zoofaga può aggredire una vittima relativamente grossa che le fornisce alimento per lungo tempo; nel secondo caso, invece, la larvetta parassita deve attaccarsi a una vittima molto piccola, che può darle nutrimento solo per un tempo minore, per cui è necessario consumare qualche larva in più per completare lo sviluppo. L'impupamento dell'imenottero si compie entro la galla (la pupa è grossa circa come la larva matura ed è di color giallo-bruno) e l'insetto adulto, di un bel colore verde metallico, fuoriesce aprendosi un foro subrotondo attraverso le pareti della galla medesima. Dai bocci fiorali ipertrofici che venivano raccolti nelle diverse località infestate, ho ottenuto adulti di *Systasis* in gran numero dai primi di luglio fino alla metà di agosto. Nella zona da me esplorata ho riscontrato la presenza, entro i fiori ipertrofici della medica (in numero molto minore rispetto alla *Systasis*), di un altro imenottero ectoparassita le cui larve erano subcilindriche e alquanto più piccole di quelle di *Systasis* e di colore bianco traslucido, delle quali, purtroppo, non ho potuto avere gli adulti. Erano presenti inoltre due endoparassiti: un Calcidoideo Eulofidide: *Tetrastichus epicharnus* Walk. (non ancora segnalato da altri Autori sulla *Contarinia medicaginis*) ed un Proctotrupeoideo Platyasteride: *Inostemma* sp. Nel mese di luglio 1964 ho riscontrato inoltre qualche larva predatrice, appartenente al genere *Lestodiplosis*, da cui ho ottenuto un solo adulto (femmina), 13 giorni dopo la raccolta delle larve. È probabile che si tratti della stessa specie osservata da OSSIANNILSSON (l. c.).

DANNI.

Come ho già riferito nel capitolo sulla biografia della *Contarinia medicaginis*: i bocci fiorali colpiti sono fiori perduti; nè il danno si limita a questo, bensì interessa anche i fiori sani delle piante infestate, i quali presentano una percentuale di allegazione più bassa (DRAGHETTI, l. c.) del normale e il seme che ne deriva è di qualità più scadente (CARLINI, l. c.). Questo fatto si verifica soprattutto quando l'attacco è relativamente precoce, in quanto allora vengono presi di mira in massima parte i fiori basali delle infiorescenze (avendo queste uno sviluppo graduale dei fiori dalla base all'apice), mentre finiscono per salvarsi soltanto i fiori apicali, che sono i meno adatti a produrre del seme buono ed abbondante. L'ammontare del danno alla coltura risulta pertanto variabile, oltre che in funzione del numero d'insetti presenti, anche con la relativa precocità dell'attacco alle infiorescenze. CARNIEL (1960), ad esempio, riferisce che nel Friuli orientale ha osservato, nella 2^a e 3^a decade di giugno, la maggioranza dei fiori infestati alla base delle infiorescenze, mentre nel mese di luglio risultavano colpiti principalmente i fiori apicali. Quando gli adulti della *Contarinia* sfarfallano in gran numero in coincidenza con la prima comparsa delle infiorescenze della medica, se la stagione decorre sufficientemente umida, in modo da favorire il prolungarsi degli sfarfallamenti medesimi, si può avere allora la perdita pressochè totale dei fiori; come mi capitò di osservare in qualche appezzamento di medica a Piacenza nel mese di luglio 1963 e lungo i bordi dei campi a Lodi nei primi di giugno del '64. D'accordo con CARLINI (l. c.), i medicai più danneggiati risultano quelli già assemati l'anno precedente: in tali condizioni, in un campo della Stazione Sperimentale di Praticoltura di Lodi, nella prima decade di giugno (1964), i bocci fiorali colpiti apparivano in numero pressochè uguale a quello dei fiori sani e, alla raccolta dei frutti, si ottenne un numero di galle pari al 20-22% rispetto al totale dei baccelli. DRAGHETTI (l. c.) calcolò intorno al 20-25% i danni arrecati dalla *Contarinia* alla produzione del seme di medica presso Forlì nel 1920-'21. CARLINI (l. c.) riscontrò perdite del 30% in un'azienda della Val di Chiana. Danni ancora più gravi sono talora lamentati in altri Paesi come la Francia, dove (PFEIFFER, 1954), ad esempio, nel Eure et Loir, che ha una superficie di 76.000 ha investita a medicai, certe annate si verifica la totale perdita del raccolto del seme. BLATNY (1948) afferma che in Cecoslovacchia è possibile produrre il seme di erba medica nelle località dove non si sviluppa la *Contarinia medicaginis*.

LOTTA.

Data l'importanza economica dei danni causati dal Cecidomiide, gli studiosi soprattutto delle regioni produttrici di seme della foraggera si sono preoccupati di cercare dei ripari, onde eliminare o almeno ridurre in qualche modo l'inconveniente. I lavori sperimentali compiuti sulla lotta contro la Conta-

rinia della medica in Italia (CARLINI, l. c.; CARNIEL, l. c.; COSOLO GIUSSANI e CARNIEL, 1962) e all'estero (COUTIN, l. c.; KAGAN, l. c.; LEHMANN, 1939, LUCAS, BUISSE, COMBUS e FABRE, 1959; LUCAS, LAFONT e IVANOFF, 1960; MANNINGER, l. c.; PFEIFFER, l. c.; PINEAU, 1955; ROMANKOW, 1961 e '63; WEIGAND, 1960; WELTZIEN, 1959) mettono in evidenza le difficoltà del problema, nonostante questo sia stato affrontato, generalmente, dalle stesse persone che hanno seguito in loco la biologia del fitofago. Nella lotta contro la *Contarinia medicaginis* bisogna infatti conoscere bene l'etologia dell'insetto ed è necessario agire con molta cautela per non disturbare o addirittura compromettere l'azione impollinatrice degli insetti pronubi della foraggera. Gli interventi con mezzi chimici non sono consigliabili contro le larve evolventisi nei bocci fiorali, anche perchè questi ultimi risultano già irricuperabili da poco dopo l'attacco ed inoltre perchè si distruggerebbero, contemporaneamente alle larve del fitofago, anche quelle dei parassiti (in particolare quelle di *Systasis encyrtoides*). Il metodo di lotta comunemente usato è quello diretto contro la generazione svernante del Cecidomiide, e precisamente contro le pupe, che si trovano negli strati superficiali del terreno (a qualche centimetro di profondità) e contro gli adulti all'atto dello sfarfallamento o mentre depongono le uova. Contro le pupe della generazione svernante sono talora sufficientemente efficaci delle erpicature, effettuate dopo il primo taglio anticipato della foraggera. In tal modo CARLINI (l. c.) ottenne una riduzione del danno dal 30% (testimone) all'8% (prova); spargendo inoltre della calce (CaO) in quantità di 6 q per ha, prima dell'erpicazione, egli poté ridurre le perdite di seme dal 30% al 6%. Ispirandosi allo stesso metodo di lotta, sono stati impiegati successivamente i più diversi composti insetticidi; fra i migliori risultati ottenuti per tale via sono quelli di ROMANKOW (1963), mediante Esaclorocicloesano e Dieldrin in polvere. I trattamenti polverulenti (a base di Aldrin, ecc.) distribuiti alla superficie del terreno per uccidere gli adulti al momento dello sfarfallamento hanno dato esito negativo (WEIGAND, l. c.). Risultati incoraggianti hanno dato, generalmente, i trattamenti insetticidi diretti sulla coltura in prefioritura (stadio di giovani infiorescenze con bocci fiorali interamente verdi), mediante D.D.T., Malathion, Parathion, Toxaphene e Dieldrin (COSOLO GIUSSANI e CARNIEL, l. c.), con Aldrin ed Esaclorocicloesano (MANNINGER 1962), con Ditox e Wofatox (KAGAN, l. c.), con Diazinone, Thiodan, Lindano + D.D.T. (LEHMANN, 1939; WEIGAND, l. c.), con Aldrin e Toxaphene (LUCAS, LAFONT e IVANOFF, l. c.). Sfruttando le particolari esigenze ecologiche del fitofago, alcuni Autori hanno provato degli accorgimenti colturali atti a rendere e a mantenere gli strati superficiali del terreno più asciutti e più esposti possibile ai raggi del sole. Già CARLINI (l. c.) consigliava, oltre ai tagli anticipati e alle erpicature, la semina della medica a righe, onde permettere al momento opportuno delle sachature, allo scopo di portare in superficie le larve e le pupe della Contarinia. In tale modo inoltre il terreno superficiale si mantiene notevolmente asciutto e rende più difficile l'interramento delle larve migranti dalle galle. BLATNY, KAC e HOFFER

(1948) riferiscono che, (in Cecoslovacchia) in medicai seminati a righe distanti fra loro 60 cm (2 piedi) circa e con cespi intervallati 10-20 cm (4-8 pollici) sulla fila, onde tenere il terreno esposto ai raggi del sole e all'essiccamento, l'attacco della *Contarinia* può venire molto limitato o anche evitato, e sono allora possibili alte produzioni di seme della foraggera anche in annate umide.

Qualche Autore (ad es. MANNINGER, 1940; PFEIFFER, l. c.) consiglia di mietere il foraggio della medica appena prima della fioritura, in modo da mandare a seme la coltura nel periodo intermedio fra una generazione e l'altra del fitofago.

In conclusione, si può affermare che la lotta contro la *Contarinia medicaginis* può dare risultati soddisfacenti qualora sia fatta con cura e soprattutto con molta tempestività. Gli interventi contro le pupe e le larve della generazione svernante sono i più idonei e, se fatti bene e nel momento giusto, possono dare da soli ottimi risultati. I trattamenti diretti sulla coltura, soprattutto quando sono ripetuti e con mezzi chimici potenti come esteri fosforici e cloroderivati organici in genere, si prestano a molte critiche, sia per la dubbia convenienza agli effetti di salvare la produzione (WELTZIEN, l. c.) e sia per il grave pericolo di distruggere gl'Insetti pronubi.

Nelle zone abitualmente colpite e nelle annate in cui l'andamento meteorologico primaverile (come ho ricordato nel capitolo sulle cause naturali che influiscono sullo sviluppo del fitofago) fa prevedere un'infestazione considerevole da parte della *Contarinia*, i metodi più sicuri per difendere il medicaio da mandare a seme possono così riassumersi:

a) taglio anticipato del foraggio (al 10-15 maggio, nella mia zona di esperienza) e distribuzione di Esaclorocicloesano o Aldrin o Dieldrin in polvere (alle dosi comunemente impiegate nella lotta contro gl'insetti del terreno), da interrarsi con energiche erpicature (possibilmente ripetute);

b) un trattamento con Toxaphene (o con altri prodotti simili conosciuti come innocui per gl'insetti pronubi) fatto alla comparsa delle infiorescenze, quando i primi bocci fiorali sono bene differenziati, ma ancora interamente verdi. Questo trattamento dovrebbe farsi soltanto se nel periodo indicato saranno presenti sul medicaio gli adulti della *Contarinia* scampati al primo intervento di lotta. Della presenza di questi ultimi ci si può accertare facilmente mediante l'osservazione diretta sulle piante di medica (vedi biografia), oppure esplorando la coltura col retino da battere o mediante trappole spia.

Nei medicai specializzati per la produzione del seme è inoltre molto raccomandabile la semina a righe alquanto distanziate (50 cm circa) e la pratica di 1-2 sarchiature, da effettuarsi nella terza decade di giugno e nei primi di luglio.

RIASSUNTO

L'Autore, dopo un'introduzione sulla sistematica della Fam. *Cecidomyiidae* e del genere *Contarinia* Rond., riferisce in particolare sulla morfologia, la biologia, i danni e i mezzi di lotta contro la *Contarina medicaginis* Kieffer, specie che attacca i fiori dell'erba medica, provocando spesso dei danni alle colture da seme della foraggera nell'Italia centro-settentrionale.

Nella parte riguardante la morfologia, l'Autore tratta dei caratteri sistematici principali degli adulti (capo, antenne, appendici boccali, ali, zampe, ovopositore di sostituzione, armatura genitale maschile), dell'uovo, delle larve (papillotassi, spatola sternale, stigmi, scultura) e della pupa (papillotassi, apparecchio di perforazione, stigmi, scultura).

Nella biologia l'Autore riporta le proprie osservazioni fatte nel Piacentino e nel Lodigiano, confrontandole con quelle di altri studiosi italiani e stranieri. In particolare egli conferma il comportamento trivoltino del fitofago anche per questa zona di esperienza, e dimostra che lo svernamento della specie avviene allo stato di larva matura in diapausa nel terreno.

I danni sono considerati in rapporto alla formazione della galla e per la importanza economica della perdita di prodotto.

Circa i mezzi e i metodi di lotta contro il Cecidomiide, l'Autore discute i risultati ottenuti dai vari studiosi e conclude indicando quello che egli ritiene il metodo più razionale e il più conveniente, tenendo conto della eto-ecologia del fitofago e dei suoi nemici naturali, come delle necessarie precauzioni per non danneggiare gli insetti pronubi della foraggera. Il metodo di lotta che viene consigliato è pertanto quello diretto contro le pupe della generazione svernante, condotto mediante lo sfalcio anticipato del foraggio, la distribuzione di preparati in polvere a base di Esaclorocicloesano Aldrin o Dieldrin, e l'interramento di questi con energiche epiculture, meglio se ripetute.

SUMMARY

After an introduction about systematics of *Cecidomyiidae* family and *Contarinia* genus, the author refers in detail morphology, biology, damages on the crop and control of the Lucerne Flower Midge (*Contarinia medicaginis* Kieff.), that is a frequent and often injurious pest on Lucerne (*Medicago sativa* L.) in Central and Northern Italy.

As for morphology the author describes the parts of basic interest from the systematic point of view in the imagos (i.e. head, antennae, mouth parts, wings, legs, female and male external genitalia), in the egg, in the larvae (i.e. papillotaxy, breastbone, spiracles, sculpture) and in the pupa (i. e. papillotaxy, cephalic horns, spiracles, sculpture).

As for biology the author reports his own observations and experiences made in Northern Italy (Po valley) together with numerous reports of european specialists of the field. In particular, he states that in Northern Italy there are three overlapping generations of *Contarinia medicaginis* (the adults emerging mainly: at the second half of May, late in June and early in July, late in August and early in September), and its hibernation occurs as larva in the soil.

The damages are described in relation to gall formation and their economic importance is outlined.

As for control measures at last, the author discusses other workers's results and suggests, to combine early harvesting, with sprays of either powdried HCH or Aldrin or Dieldrin, and with repeated harrowings, as an effective way of controlling the pupae of the hibernating generation.

BIBLIOGRAFIA

- ARABADZHIEV D. - *Pests of lucerne and their control (in Bulgaria)*. - Rast. Zasht. 8 pt. 3, pp. 55-59, Sofia 1960. (R.A.E., 1962, p. 60).
- BALDRATI I. - *Appunti di cecidiologia*. - Nuovo Giornale bot. ital. (N.S.), 7, 1, 1900 pp. 5-95.
- BARNES H. F. - *Gall Midges of Economic Importance*, 7 voll. (1964-56), M.A. (Oxford), London.
- BLATTNY C. - *Seed alfalfa and its pests*. - Vestuik Ceskoslov. Akad. Zern. 22 (9-10), 1948, pp. 536-538. (B.A. 1950, 27842).
- BLATTNY C., NOVAK S., VIELWERTH V., KAC A., STARY B., RYZKOV N. - *Zprava o škodlivých cínitelích Kulturních rostlin ve vegetacním roce 1940-41 v Cechách*. - Op. cit. 18 pp. 5-16, 1942. (R.A.E., 1947, p. 100).
- BLATTNY C., KAC A., HOFFER A. - *Pozorovani a pokusy s pestovanim voy tes Ky na sememo, zeymena s ohledem na boy proti prodomorice voyterkove a y škodlivým Cínitelum voytesky*. - Ochz. Rost. 19:20 pp. 40-46, 6 figs. Prague, 1948.
- BOVIEN P. - *Plantesygdomme i Danmark 1950-(1951)*. - Tidsskr. Planteave, 56 pp. 1-59, 1 fig., 2 graphs.; 57 pp. 1-67, 2 graphs; also as Arsovers. plante-pat. Forsog. nos. 67-68. Copenhagen, 1952, 1954. - (R.A.E., 1954, p. 238).
- CARLINI L. - *Diffusione e Danni di «Contarinia loti» in Val di Chiana e media Val Tiberina*. Note e Appunti sper. Ent. Agr., 3, pp. 75-86. Perugia 1937.
- CARNIEL P. L. - *Un parassita dei fiori dell'erba medica*. - L'Agricoltura Friulana. 31 agosto, 1960 p. 2.
- CARNIEL P. L. - *Un Dittero Cecidomide parassita sepecifico dei fiori dell'erba medica*. - Sementi Elette, n. 2, 1961, pp. 36-41.
- CLUSIUS - *Historia rariorum plantarum*. Antwerpiae. 1583. (In Kieffer, 1900).
- COMSTOCK J. H. - *The Wings of Insects*. Ithaca, New York. The Comstock Publishing Company. 1918.
- COSOLO GIUSSANI A. e CARNIEL P. L. - *Prove di lotta contro la Cecidomia dei fiori dell'erba medica*. - Sementi Elette. Maggio-giugno, 1962 pp. 48-59.
- COUTIN R. - *Quelques particularités du cycle évolutif des Cecidomyies*. - La diapause prolongée des larves et l'apparition différée des imagos. - Ann. Epiphyties, 1959, 10 (IV), 491-500.
- COUTIN R. - *La lutte contre la Cécidomyie (Contarinia medicaginis Kieff.) des fleurs de Luzerne*. - Revue de Zoologie Agricole et Appliquée - N. 1-3 - 1962.
- DE GEER - *Abhandlungen zur Geschichte der Insecten*. - Uebersetzt von Goeze, t. VI. 1782. (In Kieffer, 1900).
- DRAGHETTI A. - *Di un'ipertrofia del fiore della Medicago sativa prodotta dal fito-parassitismo di un insetto Cecidomyidae*. - L'Italia Agricola, 3, 1922, pp. 82-83.
- ENDERLEIN G. - *Die Tierwelt Mitteleuropas VI Band, Lief. 2, Insekten III Teil*, pp. 64-75. Verlag Von Quelle e Meyer in Leipzig, 1936.
- FABRICIUS - *Systema Antliatorum*. Brunsvigae, 1805. (In Kieffer, 1900).
- FELT E. P. - *Key to Gall Midges (A Resumé of Studies I-VII, Itonididae)* New York State Museum Bulletin n. 257, 1925.
- FERRON P. - *Observations préliminaires sur la faune entomophage associée a la cécidomyie de la luzerne, Contarinia medicaginis Kieffer dans la région de Versailles*. - Ann. Epiphyties, 1964, 15 (3), 269-283.
- FRÖHLICH G. - *Massnahmen zur Verhütung und Bekämpfung des Luzerneblütengallmückenbefalls*. - Die Deutsche Landwirtschaft Heft 8, 1958.
- FRÖHLICH G. - *Der Einfluss der Umwelt auf den Massenwechsel und die Massenvermehrung der Luzerneblütengallmücke Contarinia medicaginis Kieff*. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst N. F. Berlin 1958 Jahrgang 12, Heft 9.

- FRÖHLICH G. — *Möglichkeiten und Methoden zur Prognose und Kontrolle eines Massenauftritts der Luzerneblütengallmücke Contarinia medicaginis Kieff.* - Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst. N. F. Berlin 1958, Jahrgang 12, Heft 10.
- FRÖHLICH G. — *Beitrag zur Morphologie der Luzerneblütengallmücke (Contarinia medicaginis Kieff.) und der durch sie bewirkten Blutengalle.* - Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität Leipzig 1958-59, 8 Jahrgang.
- FRÖHLICH G. — *Zur Lebensweise und Entwicklung der Luzerneblütengallmücke Contarinia medicaginis Kieff.* - Z. ang. Entomologie Bd. 44 (1959) 1, S. 29-41 - Hamburg.
- GASOW — *Gallmückenlarven in Luzerneblüten.* - Nachrichtenbl. deutschen Pflanzenschutzdiens, IV, n. 10, pp. 76-77, 1 fig. Berlin, 1 st October 1924 (R.A.E., 1924, p. 515).
- GEOFFROY (E. L.). — *Histoire abrégée des insectes*, Paris, t. II, 1764. (In Kieffer, 1900).
- GOIDANICH A. — *La lotta contro la Cecidomia delle perine (Contarinia pyrivora, Ril.)*. Italia Agricola 1936, pp. 33-37.
- GOIDANICH A. — *L'Ischnonyx pruniperda Rondani o Cecidomia delle gemme del susino (in I rapporti fitopatologici dei Coleotteri Scolitidi con gli altri parassiti delle piante legnose e con le condizioni di vegetazione di queste)*. Boll. Ist. Ent. Bologna 1938-40, pp. 221-238.
- GOIDANICH A. — *Enciclopedia Agraria Italiana (R.E.D.A., vol. II, voce « Contarinia »)* Roma 1954.
- GRANDI G. — *Introduzione allo studio dell'Entomologia*. Edizioni Agricole, Bologna, vol. 2, 1951.
- HALIDAY — *Catalogue of Diptera occurring about Holywood in Downshire* - Entom. Mag. London, 1833, I, p. 143-180. (In Kieffer, 1900).
- HARRIS K. M. — *The sorghum midge complex (Diptera, Cecidomyiidae)*. - Bull. Entomol. Res., 55 part 2, August, 1964.
- HOUARD C. — *Les Zoocécidies des Plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée.* - Librairie Scientifique A. Hermann et Fils 3 voll. Paris 1908-1913.
- JUCHNOWICZ I. e ROMANKOW W. — *Wyniki badan nad biologia i znaczeniem gospodarczym paciornicy lucernianki Contarinia medicaginis Kieff. (Diptera, Cecidomyiidae)*. - Bull. ent. Pologne 28 pp. 35-58, 15 figs., 10 refs. Wroclaw, 1958.
- JABLONOWSKI J. — *Über Luzernengallen.* - Anz. Schädlingk., i, n. 6, pp. 61-62. Berlin, 1925 (R.A.E., 1925 p. 397).
- JONSTON — *Historia naturalis de insectis*. Amstelodami 1657. (In Rübsaamen - Hediche - 1925-39).
- JOVANIC M. — *Pojava i stetnost lucerkinih musica u Vojvodini.* - Plant Prot. n. 22 pp. 100-102, 3 figs., 5 fers. Belgrade, 1954 (R.A.E. 1955, p. 394).
- KAGAN F. — *Observations on the appearance of the lucerne gall-fly (Contarinia medicaginis Kieff.) in the voivodship of Poznan in 1958-59.* - Biul. Inst. Ochrony Roslin, 9, 1960, pp. 79-96. (B.A. 1961, (V) 69975).
- KIEFFER J. J. — *Monographie des Cecidomydes d'Europe et d'Algérie*, Bitche, 1900.
- KIEFFER J. J. — *Diptera Fam. Cecidomyiidae. - Genera Insectorum 152° fasc.* Diptera, Verteneuil e Desmet - Bruxelles 1913.
- KLINKOWSKI M. — *Experiments for controlling the lucerne leaf gall midge.* - Nachr. deutsch. Pflanzensch. Berlin, 1950 (3-4), pp. 55-58. (B.A. 1951, (1) 9251).
- KOLOBOVA A. — *A Contribution to the Study of Pests of Lucerne.* - Trud. Poltavsk. s.-g. dosvidn. Stantz. no. 82, 15 pp., 10 figg., 2 refs. Poltava, 1929 (R.A.E., 1931, p. 369).

- KRAL'OVĚ J. - *Zur Frage der Überwinterung der Luzerneblütengallmücke in zwei Entwicklungsstadien.* - *Biologia*, 14 pt. 10, pp. 728-736, 3 figs, 8 refs, Bratislava 1959 (R.A.E., 1962, p. 187).
- KRAL'OVĚ J. - *Einfluss der temperatur auf die embryonale Entwicklung der Luzerneblütengallmücke (Contarinia medicaginis Kieff.).* - *Biologia* 17 pt. 1, pp. 26-34, Bratislava, 1962. (R.A.E., 1964, p. 590; e B.A., 1963: 21134).
- KRISHTAL' O. P., PETRUKHA O. I. - *Pests of Field Crops in 1929.* - Kiiiv'ska kraiova s.-g. dosl. Statz., *Vidd. Ent.* no. 62, 52 pp., 9 figs., 1 refs. Kiev 1930. (R. A. E., 1931, p. 368).
- LATREILLE - *Histoire naturelle des Crustacés et des Insectes.* Paris, 1805. (In Kieffer, 1900).
- LEHMANN H. - *Luzerneschildlinge. 2. Diptera, Minierfliegen: Agromyza frontella Rondani und Agromyza nana Meigen, Gallmücken: Contarinia medicaginis Kieffer, Asphondylia miki Wachtl, Dasyneura ignorata Wachtl und Jaapiella medicaginis Kieffer.* - *Z. PflKrankh.* 44 no. 7, pp. 331-338, 29 refs. Stuttgart 1934.
- LEHMANN H. - *Luzerneschildlinge. 5. Der Massenwechsel (Gradation) der Luzerneblüten-Gallmücke (Contarinia medicaginis Kieffer) und seine Vorhersage.* - *Z. PflKrankh.* 49 pt. 4, pp. 258-267, 13 refs. Stuttgart 1939. (B.A., 1939, 15903; R.A.E., 1939, p. 457).
- LINNEO. - *Fauna Suecica.* Stockholm 1761. (In Kieffer, 1900).
- LOEW (H). - *Dipterologische Beiträge, Theil IV, Posen, 40 p. avec pl., 1850.* (In Kieffer, 1900).
- LUCAS J. R., BAISSÉ C., COMBES I. e FABRE G. P. - *A propos des Cecidomyies de la Luzerne dans le Sud et le Sud-Ouest de la France.* - *Phytoma* - N. 106, 1959, pp. 38-40.
- LUCAS J. R., LAFONT I. P., IVANOFF L. - *Essais de lutte contre la Cecidomyie de la luzerne en Haute-Garonne.* - *Phytoma* - Marzo 1960, pp. 35-37.
- MACQUART - *Insectes Diptères du Nord de la France.* (Mém. Soc. Sciences. Agric. et Arts. Lille, 1826, p. 59-224). (In Kieffer, 1900).
- MALPIGHI - *De Gallis.* 1679 (in Kieffer, 1900).
- MANNINGER G. A. - *Adatok a Lucernabimbogubacalégy (Contarinia medicaginis) biologiajához, különös tekintettel a lucernamagtermesztésre.* - *Mezogazdas. kutatás.*, 13 pt. 4 pp. 97-102, 3 figs., 6 refs. Budapest, 1940 (R.A.E., 1941, p. 12; B.A., 1947, 15768).
- MANNINGER G. A. - *Investigations on mass appearing of lucerne-midge Contarinia medicaginis Kieffer (Dipt. Cecidomyiidae) in Hungary.* - *Polskie Pismo Entomol. Ser. B. Entomol. Stosowana*, 1962, 1-2 (25-26), pp. 71-75. (B.A. 1962, XL (I) 20985).
- MASSALONGO C. B. - *Nuovo contributo alla conoscenza della entomocecidologia italiana. Prima comunicazione.* - *Boll. Soc. bot. ital.* - 1894.
- MEIGEN - *Versuch einer neuen Gattungseintheilung der europäischen zweiflügeligen Insecten.* - *Illiger's Magaz.*, t. II, p. 259-281. 1803. (In Kieffer, 1900).
- MEIGEN - *Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insecten.* Aachen, t. I, 1818. (In Kieffer, 1900).
- MÖHN E. - *Beiträge zur Systematik der Larven der Itonididae (= Cecidomyiidae, Diptera), 1 Teil: Porricondylinae und Itonidinae Mitteleuropas.* - *Zoologica*, Stuttgart 1955, 38. Band. Seiten 129-247, Taf. 16-30.
- NIYVELDT W. - *Gallmuggen van cultuurgewassen. IV. Gallmuggen schadelijk aan landbouwgewassen.* - *Tijdschr. Plzekt.* 60 pt. 2 pp. 83-92, 39 figs., 20 refs. Wageningen 1954. (R.A.E., 1955, p. 60).
- NOTINI G. - *Stinkflyn pa lucern (Capsidis ou Lucerne).* - *Wäxtskyoldsnotiser*, 1941 no. 5, pp. 67-69, fig. Stockholm 1941 (Reed 1943) (R.A.E., 1943, p. 321).

- OSSIANNILSSON F. - *Lucerngallmyggan* (*Contarinia medicaginis* Kieff.). - Statens Växtskyddsanstalt, Meddelande n. 20, Stockholm 1937.
- PETERSON A. - *The head-capsule and mouth-parts of Diptera*. - Illin. Biol. Monogr., III, pp. 171-284, 606 figs., 1916-1917.
- PFEIFFER CL. - *Essais de la lutte contre la Cecidomie des fleurs de Luzerne* (*Contarinia medicaginis* Kieffer). - Phytoma, 1954, n. 57, p. 23.
- PINEAU J. - *Note sur la pullulation de la Cecidomyie de la luzerne en Poitou en 1955*. - Phytoma, dicembre 1955, pp. 12-13).
- PONOMAREMKO D. A. - *Insects iuyring the irrigated and unwatered Luzerne in the Region of the left Bank of the Volga and the adjoining Regions*. - Bull. Plant. Prot., 1940 no. 1-2, pp. 24-38, Leningrad 1940. (.R.A.E., 1942, pp. 135-136).
- PRITCHARD A. E. - *A new classification of the paedogenic gall midges formerly assigned to the subfamily Heteropezinae* (Diptera: Cecidomyiidae). - Annals of the Entomological Society of America. Vol. 53, n. 3, May, 1960.
- PRITCHARD A. E., FELT E. P. - *Guide to the insects of Connercticut, Gall-Midges*. - State Geological and Natural History Survey - Bulletin n. 87, 1958.
- REAMUR - *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*. Paris t. II- V. 1736-1740. (In Kieffer, 1900).
- ROBERTI D. - *La «Phaenobremia aphidimyza» (Rond.) (Diptera-Cecidomyiidae) predatrice di «Aphis (Doralis) frangulae» Koch*. - Boll. Ist. Ent. Bologna, vol. XV, 1943-46, pp. 233-256, figg. I-XV. 1946.
- ROBERTI D. - *Contributo alla conoscenza delle specie italiane di Mayetiola Kieffer* (Diptera-Cecidomyiidae) - Boll. Lab. Ent. Agr. Portici, XII, 1953, pp. 98-153.
- ROBERTI D. - *I simbrionti degli Acari fitofagi: Therodiplosis persicae Kieffer*. - Ann. Fac. Agr. I^a Ser. Univ. Catt. S. C., pp. 66-84, Milano, 1955.
- ROBERTI D. - *Identità specifica della Mayetiola vivente sul grano in Europa e nel nord America* - Boll. Lab. Ent. Agr. Portici, XV, 1957, pp. 257-263.
- ROMANKOW W. - *The results of the investigations on chemical control of the lucerne flower-midge* (*Contarinia medicaginis* Kieffer - Dipt. Cecidomyiidae) *by soil treatment with insecticides*. - Prace Nauk. Inst. Ochrony Roslin, 3 (1), 1961, pp. 161-185. (B.A. 1962, XXXVIII (I) 7678).
- ROMANKOW W. - *The results of the laboratory experiments on the influence of soil temperature and humidity on some fragments of biology of the lucerne flower gall midge* (*Contarinia medicaginis* Kieff.). - Prace Nankowe inst. Ochrony Roslin, 4 (2): pp. 133-151, 1962 (B.A. 1964, (15) 66485).
- ROMANKOW W. - *The effect of soil surface dusting on the young stadiums of Contarinia medicaginis Kieff. On the hibernating or summer progeny*. - Biul. Inst. Ochrony Roslin, 19, 139-150, 1963 (B.A. 1964 (3) 12881).
- ROMANKOW W. - *The results of the investigations on the dynamics of the flights and appearance of the lucerne flower gall midge* (*Contarinia medicaginis* Kieff.) *on the background of meteorological conditions in the years of 1954-1960*. - Prace Nankowe Inst. Ochrony Roslin, 5 (1): pp. 167-184, 1963. (B.A. 1964, (15) 66486).
- RONDANI C. - *Sopra alcuni nuovi generi d'insetti Ditteri. Memoria seconda per servire alla Ditterologia italiana*. - Annali dell'Accademia degli Aspiranti Naturalisti. Parma 1840. (In Kieffer, 1900).
- RÜBSAAMEN E. H. e HEDICKE H. - *Die Cecidomyiden (Gallmücken) und ihre Cecidien*. - Zoologica, XXIX Band, Stuttgart, 1925-39.
- SALT G. e HOLLIICK F. S. J. - *Studies of Wireworm populations*. - Ann. Appl. Biol., 31, 1944, pp. 52-64.
- SCHINER (R.). - *Diptera der Novara-Expedition*. - Zool. Theil, t. II, 1868. (In Kieffer, 1900).
- SCHRANK. - *Beiträge zur Naturgeschichte*. Leipzig, 1776. (In Kieffer, 1900).

- SCHRANK - *Enumeratio Insectorum Austriae*. Augsburg, 1781. (In Kieffer, 1900).
SCHRANK - *Fauna Boica*. Landshut, t. III, 1803. (In Kieffer, 1900).
SNODGRASS R. E. - *Principles of Insect morphology*. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York and London, 1935.
SZELENYI G. - *Ueber paläarktische Scelioniden* (Hym., Proct.). - Ann. hist.-nat. Mus. hung. 31 (Zool.) pp. 108-128, 16 figs. Budapest, 1938 (R.A.E., 1938, p. 527).
VASSILIEV - *List of pests of Lucerne*. Entom. Exp. St. of the All-Russ. Soc. of Sugar Refiners in Smiela, Govt. of Kiev. - Kiev 1913, 8 pp. (R.A.E., 1913, p. 526).
VENTURI F. - *Contributi alla conoscenza dell'Entomofauna delle Graminacee*. V. - *Contarinia tritici Kirby* (Dipt. Cecidomyidae). - "Redia", Vol. XXIV, 1938 pp. 57-95.
WEIGAND G. - *Reports on lucerne and the lucerne flower gall-midge* (*Contarinia medicaginis Kieff.*) and its control in the Franconian seedraising region. - Bayer. landw. Jahrb. 37, pt. 6, pp. 701-728, Munich 1960. (R.A.E., 1963, p. 131).
WELTZIEN H. C. - *Ergebnisse einiger Freilandsversuche zur Bekämpfung der Luzerneblütengallmücke* (*Contarinia medicaginis Kieffer*) im Jahre 1958. - Zeitschr. PflKrh., 66 (8) 1959, pp. 515-519.