

I “minatori,, delle foglie

In primavera il nostro occhio si compiace spesso di posarsi sulla fronda nuova che sta rivestendo gli alberi. Ne è allietato dal colore, dalla freschezza, da quella delicatezza propria di tutto ciò che sorge alla vita. Forse è proprio la contemplazione di una vita che si rinnova, che suscita in noi il senso di compiacimento. È il mondo vegetale che riprende la sua attività, assicurando così l'esistenza ad un altro mondo, quello degli animali. Come è ben noto è dalle piante, organismi autotrofi, che direttamente o indirettamente dipendono per il nutrimento tutti gli esseri animali. I fitofagi si cibano il più delle volte delle foglie stesse.

Ma quello che qui voglio ora ricordare è che tra questi fitofagi ve ne sono alcuni, piccolissimi, che nelle foglie hanno altresì stabilito la loro dimora, temporanea o permanente per quanto riguarda il periodo dello sviluppo, dimora che essi scavano nello spessore della lamina, protetti dal rivestimento esterno cuticolare e, di solito, dalle due epidermidi. I piccoli abitatori delle foglie appartengono al mondo prodigioso degli Insetti, a quel mondo di Esapodi che con la plasticità delle forme ha saputo adattarsi ai sistemi di vita più straordinari e conquistare gli ambienti più difficili. Sono gli insetti detti « minatori », appunto per il loro costume di scavare mine, cioè gallerie, chiamate « iponomi » o, meglio, « fillonomi ». I fillonomi sono ben visibili dall'esterno e, talora nell'aspetto di geroglifici strani, sembrano la firma che gli insetti imprimono sulla

foglia abitata. Perché non proviamo a cercarli sulle foglie che ora rivestono gli alberi? Non sarà difficile individuarne qualcuno, ad esempio nelle foglie dei Platani che ornano i nostri viali. Vogliamo vedere un pò più da vicino che cosa essi siano?

Gli insetti che possiedono la capacità di scavarli sono tutti ometaboli,



Fig. 1. - Una mina parenchimale scavata in una foglia di melo dal Lepidottero Nepticulide *Nepticula malella* Stainton. (Ingrandita 5,5 volte).

subiscono cioè, durante lo sviluppo, metamorfosi impegnative e complete. Appartengono infatti agli ordini dei Lepidotteri, dei Ditteri, dei Coleotteri e degli Imenotteri. È però solo uno stato preimmaginale quello che si è adattato alla vita endofitica, e cioè la « larva », dotata appunto di quelle



Fig. 2. - Una foglia di platano con le mine di un Lepidottero Gracilaride, la *Lithocolletis platani* Stgr.

prerogative che la rendono un organismo costruito per nutrirsi ed accrescersi, adattabile in sommo grado agli ambienti che tale nutrimento le garantiscono, perchè disancorata nella sua natura dalle necessità della riproduzione e della diffusione sulla Terra.

Indaghiamo allora i segreti del comportamento di questi esseri minimi, votati sovente alla clausura più ermetica ed alla solitudine più completa, in quanto, salvo poche eccezioni, ogni individuo è il solo responsabile della escavazione del proprio abitacolo.

Di regola è la madre che provvede ad assicurare il destino della prole, affidando i suoi germi alle foglie. Tutti i minatori sono ovipari. L'uovo, in

relazione con le possibilità di cui è dotata la femmina, può essere incollato su una delle due epidermidi fogliari, oppure immesso (con l'ovopositore e, se necessario, con qualche accorgimento preventivo) nell'interno dei tessuti. Quando l'uovo è incollato sulla lamina lo sgusciamento della larva avviene, nella generalità, con un procedimento speciale, tale da permettere a questa di penetrare direttamente nella foglia, senza esporsi all'ambiente esterno gremito di incognite e di pericoli per la sua delicatezza, e che nello stesso tempo assicura una porta di chiusura permanente per la mina che sarà scavata. La larvetta, cioè, perfora ad un tempo la parete del corion dell'uovo a contatto con l'epidermide e quella piccola porzione di epidermide su cui questo è incollato, ed il corion vuoto rimane, come una microscopica cupoletta, saldato ai margini del foro di entrata. Ecco ora a tiro dell'apparato boccale del nuovo nato lo strato di cellule epidermali ed il succulento parenchima del mesofillo. Raramente, e in certi casi solo per un breve periodo iniziale, la larva elegge a sua dimora l'epidermide (mine epidermali). Di solito sono gli strati del mesofillo quelli appetiti (mine parenchimali): solo del tessuto a palizzata o solo del tessuto lacunare od anche di ambedue insieme. Vi è una resistenza del mezzo da vincere per l'escavazione della mina, e tale resistenza la si vince aggredendo con l'apparato boccale le cellule e nutrendosi a loro spese.

Qui dobbiamo fare una distinzione. Vi sono larve altamente specializzate, proprie di alcune famiglie di Microlepidotteri (Fillocnistidi e Gracilariidi), che si nutrono unicamente del contenuto delle cellule (previa rottura delle loro pareti), che hanno cioè un regime

dietetico esclusivamente « plasmofago »; e altre, invece, « istofaghe », che divorano le cellule intere e che finiscono per scavare mine di più ampio spessore, per la distruzione maggiore subita dai tessuti.

Le larve plasmofaghe, sia che sostengano l'intero periodo di sviluppo,

meno approssimativamente, della loro costituzione. Appartengono, come è già stato detto, agli ordini dei Lepidotteri, dei Ditteri, dei Coleotteri e degli Imenotteri Sinfiti, ma assomigliano esse nella forma a quelle delle altre specie che conducono vita libera e che si nutrono standosene esternamente al vege-

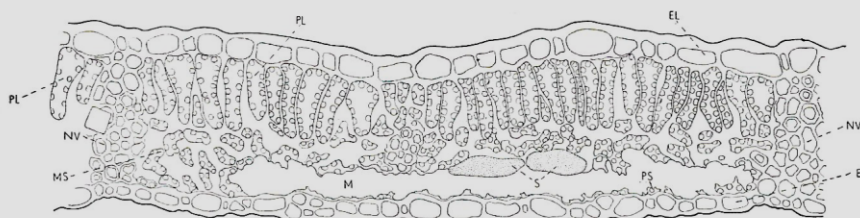


Fig. 3. - Sezione trasversale di una foglia di platano in corrispondenza di una mina parenchimale scavata da una giovane larva (di tipo plasmofago) del Lepidottero Gracilaride *Lithocolletis platani* Stgr. (EI, epidermide inferiore; EL, epidermide superiore; M, cavità della mina; MS, tessuto lacunoso; NV, nervatura; PL, tessuto a palizzata; PS, avanzi del tessuto lacunoso, dopo l'escavazione; S, escrementi della larva).

sia che si limitino a comparire inizialmente, per trasformarsi poi in larve istofaghe, sono quelle permanentemente relegate alla vita endofitica (la loro più evoluta specializzazione morfologica è in relazione con tale esigenza di vita). Le larve di tipo istofago nelle specie a comportamento ipermetabolico compaiono dunque in un secondo periodo dello sviluppo. Ma nella maggioranza delle altre specie di minatori sono invece quelle che sostengono tutto il periodo dell'accrescimento, dalla nascita all'impupamento. Esse possono essere sì, permanentemente relegate nel fillonomio, ma ve ne sono anche molte che hanno la facoltà di fuoriuscirne, se non altro al termine dello sviluppo alla ricerca di un luogo adatto per subire le metamorfosi.

Vediamo di renderci conto, per lo

tale? Alcune sì: quelle dei Ditteri, infatti, non hanno subito modificazioni correlative. Il loro corpo apodo, a tegumento molle, con una muscolatura somatica che facilmente lo rende deformabile e capace di adattarsi provvisoriamente agli spazi più angusti, con un apparato boccale particolare, che può rispondere alle necessità più varie in fatto di regime dietetico, ha loro permesso di inaugurare senza difficoltà un tale sistema di vita.

Ma negli altri ordini le cose si presentano diversamente. Se tuttavia, in certe larve istofaghe, sono ben evidenti le caratteristiche tipiche dell'ordine (o del sottordine o della famiglia), c'è di solito, nella maggioranza, una tendenza comune ad assumere la stessa « facies » che, senza dubbio, è in relazione con le esigenze del mezzo. Il corpo cioè si deprime e si attenua

caudalmente, le zampe toraciche e quelle addominali si atrofizzano, o in altra maniera diventano infunzionali, o scompaiono, sostituite da « pseudo-podi » o da « aree ambulacrali »; i

zialmente nel torace ed è provvisto di processi più o meno vistosi che permettono l'attacco di potenti muscoli. Esso diventa « prognato », vale a dire con l'apparato boccale, di solito modificato

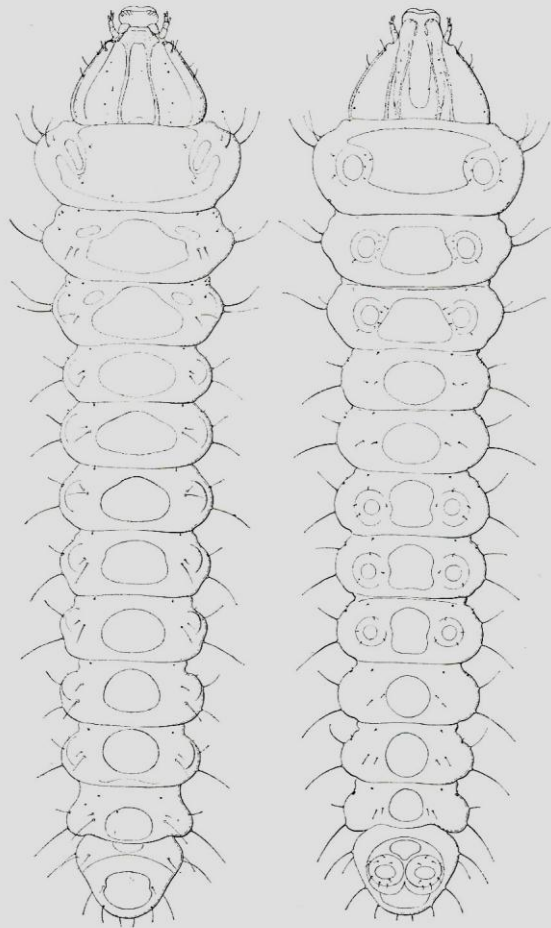


Fig. 4. - Larva di 1° tipo (plasmofaga) (a sinistra vista dal dorso, a destra dal ventre) del Lepidottero Gracilaride *Lithocolletis platani* Stgr. (ingrandita 33 volte).

segmenti del corpo sporgono lateralmente; il capo, pur rimanendo sclerificato e possedendo spesso robusti rinforzi tegumentali, si deprime anche esso, si attenua anteriormente, così da assomigliare ad un cuneo, penetra par-

(nelle larve plasmofaghe le mandibole sono sottilissime e tagliano le pareti delle cellule come lame da rasoio), rivolto all'innanzi.

Naturalmente le trasformazioni più spinte si trovano nelle larve più spe-

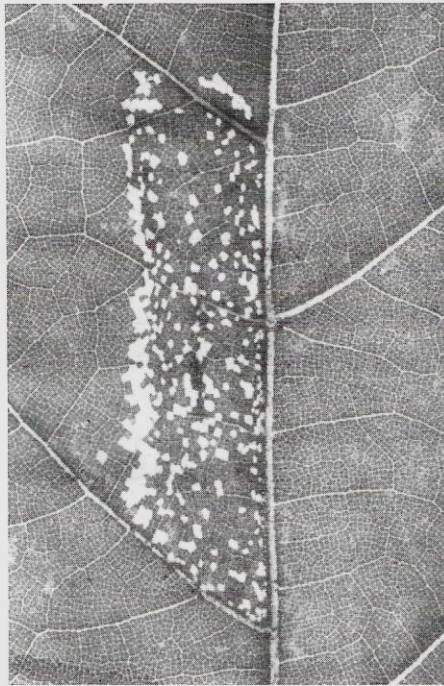


Fig. 5. - Un «pticonomio» in una foglia di platano vista dalla pagina superiore. Le areole chiare corrispondono alle zone dove la larva ha asportato il parenchima a palizzata. Si tratta del Lepidottero Gracilaride *Lithocolletis platani* Stgr. (Ingrandito 2,3 volte).

cializzate, in quelle a regime plasmofago quindi, che scavano le mine più anguste, epidermali o parenchimali che esse siano. Ad ognuno sarà facile comprendere il valore di tali modificazioni in rapporto, da un lato con il lavoro necessario per scavare il fillonomio e nello stesso tempo per prendere il cibo, dall'altro con lo spazio offerto dalla mina e con i movimenti di spostamento nel suo interno.

L'aspetto delle mine delle diverse specie è estremamente vario. Non per niente gli speciografi considerano anche la forma dei fillonomi per riconoscere l'insetto che li ha prodotti. A

parte lo spessore, che può interessare uno o più strati di cellule, la mina, rispetto alla sua estensione, può essere lunga e sottile (« ofionomio »), a spirale (« eliconomio »), a piazzuola (« stigmatonomio »), a stella (« asteronomio »), ecc. Talora certi stigmatonomi, soprattutto in primavera, per saturazione dell'aria ad opera dell'evaporazione del liquido gemente in grande quantità dalle cellule rotte, assumono l'aspetto di una vescica (« fisonomi »). Fra le mine più curiose si devono ricordare i « pticonomi », costruiti dalle larve di 2° tipo di alcuni Lepidotteri Gracilaridi: la larva di 1° tipo è plasmofaga e scava uno stigma-



Fig. 6. - Un «pticonomio» in una foglia di platano vista dalla pagina inferiore. L'epidermide risulta pieghettata dalle trame di seta filate nell'interno dalla larva. Si tratta sempre del Lepidottero Gracilaride *Lithocolletis platani* Stgr. (Ingrandito 2,3 volte).

tonomio; la larva di 2° tipo è istofaga, tipicamente eruciforme, rimane entro lo stigmatonchio e lo trasforma in una specie di cameretta, pieghettando la parete più sottile con trame di seta e nutrendosi del parenchima della parete opposta (da cui sono asportate qua e là piccole porzioni), che viene naturalmente a incurvarsi.

Uno dei problemi, e non il più lieve dei minatori, è quello di tenere la casa pulita, di provvedere, per essere più chiari, alla sistemazione degli escrementi, i quali potrebbero imbrattare il loro cibo, alterarlo e provocare pericolosi processi fermentativi. Sono vari i sistemi, diciamo così igienici, che essi seguono per tale necessità. Gli escrementi vengono o espulsi fuori della mina, o emessi in un estremo grado di suddivisione così da accelerarne il prosciugamento, o distribuiti o accumulati con varie modalità, in zone determinate della mina. I Lepidotteri ricorrono spesso alla loro capacità di emettere seta, per imbrigliarne e fissarne gli accumuli. Anche qui le diverse specie si comportano in maniera differente, e anche nella disposizione degli escrementi gli entomologi

sistematici trovano elementi di aiuto per il riconoscimento delle specie.

L'impupamento può avvenire entro o fuori la mina e, nel secondo caso, sulle foglie stesse, tra le anfrattuosità della corteccia o nel terreno. In ambedue i casi la larva può costruire un bozzolo. Anzi, a tale funzione, in certi Lepidotteri è addetta un'ultima età larvale, afaga, che non si nutre cioè, e in certi Fillocnistidi e Gracilaridi costruita del tutto diversamente dal tipo plasmofago che la precede.

Si conclude così l'avventura di questi piccoli abitatori delle foglie. Gli adulti che sfarfalleranno condurranno un'esistenza libera. Ma nelle modalità di vita e di costituzione dei loro stadi giovanili sono racchiusi alcuni dei problemi più affascinanti dell'adattamento e dell'influenza che un ambiente con una fisionomia tanto particolare, come quello offerto dal mesofillo delle foglie, può avere sui comportamenti e sullo svolgimento dei cicli di sviluppo degli organismi ospitati.

MARIA MATILDE PRINCIPI

*Istituto di Entomologia dell'Università
degli Studi di Bologna*