

Archivista
FAUSTA GALLO

**GLI AGENTI BIOLOGICI
NEMICI DELLE BIBLIOTECHE E DEGLI ARCHIVI**

**Caratteristiche morfologiche e funzionali dei principali
insetti e microrganismi nemici del libro**

**Criteria fondamentali per impostare una lotta razionale
contro di essi**

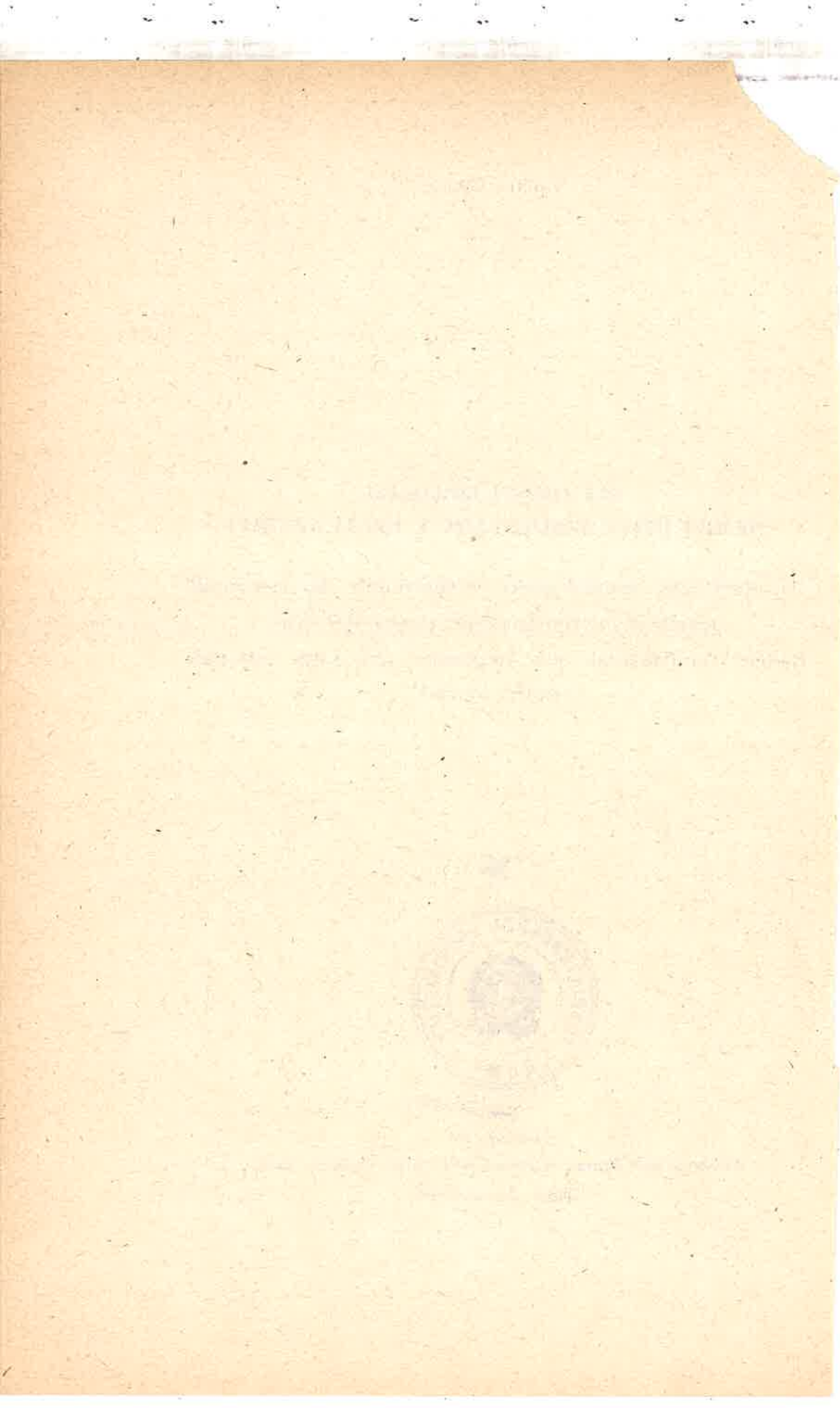


SCHEDATO

Estratto dal

Bollettino dell'Istituto di Patologia del Libro "Alfonso Gallo,"

Luglio - Dicembre 1957



robustezza

FAUSTA GALLO

**GLI AGENTI BIOLOGICI
NEMICI DELLE BIBLIOTECHE E DEGLI ARCHIVI**

**Caratteristiche morfologiche e funzionali dei principali
insetti e microorganismi nemici dei libri**

**Criteria fondamentali per impostare una lotta razionale
contro di essi**

Questi appunti hanno un carattere divulgativo e sono dedicati a tutti coloro che vogliono avere alcune nozioni fondamentali sugli agenti biologici nemici del libro e sui mezzi di lotta che devono essere impiegati per combatterli e distruggerli. Non ho potuto perciò adottare la terminologia biologica corrente e ho trattato l'argomento da un punto di vista molto generale. E' stato indispensabile tuttavia accennare brevemente alla morfologia degli insetti e dei microorganismi nemici del libro in quanto la lotta razionale contro tali agenti presuppone necessariamente la conoscenza esatta del loro ciclo vitale e del loro habitat.

Leggendo queste note ognuno potrà persuadersi della complessità dei problemi che interessano biologicamente il libro e potrà accertarsi che la soluzione di essi esige l'intervento di biologi e di laboratori di ricerca specializzati.

Le materie librarie (carte, pelli, pergamena ecc.) possono subire alterazioni prodotte da:

- 1) agenti fisici: luce, calore, umidità, crolli, eventi bellici ecc.);
- 2) agenti chimici: anidride solforosa, inchiostri acidi, difetti di fabbricazione della carta ecc.);
- 3) agenti biologici: microorganismi, insetti, mammiferi topi, uomo).

Gli agenti fisici e chimici danneggiano profondamente le materie librarie sia alterando i supporti e i liquidi scrittori (lacerazioni, perforazioni, processi di ossidazione, degradazione fotochimica della



cellulosa ecc.), sia favorendo in particolari condizioni di umidità e temperatura ambientali lo sviluppo e la riproduzione di insetti e microorganismi nocivi ai libri.

AGENTI BIOLOGICI

Gli agenti biologici nemici del libro, microorganismi, insetti e mammiferi possono provocare alterazioni di natura meccanica (erosioni, mutilazioni ecc.) e di natura chimica (alterazioni cromatiche, degradazione della cellulosa della carta ecc.).

INSETTI

Sono organismi pluricellulari, appartenenti al grande gruppo degli ARTRÒPODI (organismi con arti articolati) e alla vastissima classe degli INSETTI. Il numero delle specie d'insetti viventi sulla superficie terrestre è elevatissimo: ascenderebbe ad alcuni milioni. Sono TUTTI caratterizzati dall'avere sei *zampe* e il corpo costituito dalle seguenti tre regioni:

Capo: costituito da una piccola scatola chitinoso, di forma generalmente sferica, sulla quale sono inseriti gli *occhi*, le *antenne* e l'*apparato boccale*;

Torace: regione situata dietro il capo costituita da *tre segmenti*, in corrispondenza dei quali sono inserite le *zampe* e le *ali*, queste ultime presenti soltanto negli insetti adulti. Le ali, ordinariamente in numero di due paia, possono talvolta mancare anche nell'adulto come nel pesciolino d'argento. In alcuni ordini sono forniti di ali soltanto gli individui con organi genitali sviluppati come nelle termiti. Alcuni insetti infine presentano le ali anteriori dure perché ricche di chitina più o meno trasformate in elitre come nei Coleotteri;

Addome: costituito in genere da 10 o 11 segmenti.

Sarà opportuno inoltre accennare molto sinteticamente agli stadi di sviluppo degli insetti.

Sviluppo. — L'uovo, generalmente di piccole dimensioni, per la sua fragilità e per protezione contro numerose specie di parassiti, viene deposto in luoghi riparati e nascoti; da esso dopo un certo

numero di giorni o di mesi schiude il giovane individuo che può essere:

I) identico all'adulto ma di dimensioni inferiori (per es. pesciolino d'argento);

II) simile ma non identico all'adulto, mancando per esempio delle ali o di altre particolari formazioni;

III) profondamente diverso dall'adulto (per es. nei Coleotteri il giovane individuo (larva) è vermiforme, biancastro, molle — molti bibliotecari denunciano infatti nei libri la presenza di vermi — mentre l'adulto è generalmente scuro, con il corpo ricoperto da una specie di corazza rigida, costituita dalle ali anteriori trasformate in elitre).

L'insetto in ciascuno dei tre casi subisce una serie di mute (1) e di metamorfosi (2) dopo le quali raggiunge lo stadio adulto.

La classe degli insetti viene divisa in numerosi gruppi ai quali si dà il nome di *ordini*; ogni ordine viene a sua volta diviso in *famiglie*, *sottofamiglie*, *generi* e *specie*.

GLI INSETTI NEMICI DELLE BIBLIOTECHE

E' necessario fare subito una distinzione tra gli *ospiti abituali* e gli *ospiti occasionali* delle biblioteche.

Ospiti abituali: la fauna abituale entomologica delle biblioteche è rappresentata da circa 70 specie che vivono tra i libri nutrendosi e perciò divorando carta, pergamena, pelli ecc.;

Ospiti occasionali: sono quegli insetti che vivono nei supporti o arredi lignei, nelle derrate alimentari, nelle stoffe e che *occasionalmente* e indirettamente possono infestare i libri, provocando *alterazioni atipiche*.

(1) *Muta* è chiamato il processo in virtù del quale un insetto, durante l'accrescimento, può periodicamente liberarsi della cuticola (cuticola= rivestimento esterno del corpo dell'insetto), per sostituirla con una di nuova formazione. (Esempio maggiormente noto è quello delle cicale, i cui « gusci » si trovano sovente abbandonati sui tronchi degli alberi).

(2) *Metamorfosi*= complesso di trasformazioni che subiscono gl'insetti passando dallo stato imperfetto o « larvale » a quello perfetto o « imarginale ».

In questa breve e sintetica rassegna ci occuperemo della morfologia e della biologia degli ospiti abituali, delle alterazioni caratteristiche da essi provocate, del loro riconoscimento e dei metodi migliori per impostare una lotta razionale contro di essi.

I più frequenti ospiti delle biblioteche appartengono ai seguenti ordini:

Tisanuri
 Isotteri
 Coleotteri
 Corrodenti
 Blattidi

T I S A N U R I

Tra gl'insetti appartenenti a questo ordine bisogna ricordarne alcuni appartenenti alla famiglia LEPISMATIDAE (*Lepisma saccharina*, *Ctenolepisma targionii* ecc.), noti comunemente col nome di « pescio-

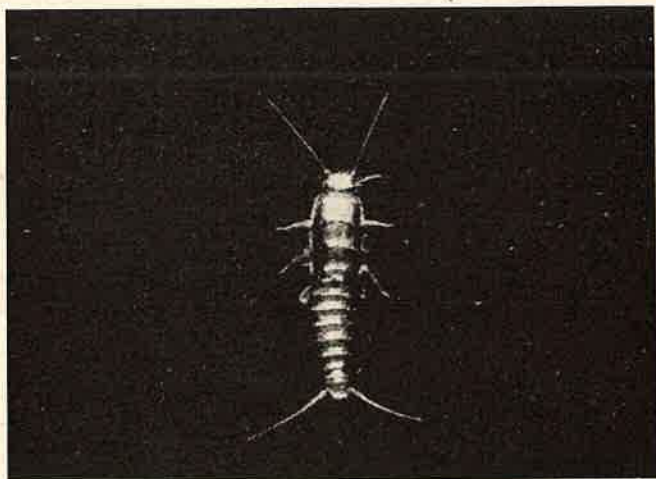


FIG. 1. - *Lepisma saccharina* L.

lini d'argento » (fig. 1) (petits poissons d'argent, silverfishes). Sono dei piccoli insetti che rifuggono la luce, lunghi 8-10 mm., agili, lucenti, di colore argenteo o grigio perla, *sempre privi di ali*. Essi mostrano dei caratteri morfologici esterni che permettono di distin-

guerli con facilità dagli altri ospiti delle biblioteche, e dei musei e che possono così brevemente riassumersi (fig. 2):

- 1) assenza di ali,
- 2) un paio di antenne di lunghezza variabile (*a*),
- 3) un filum terminale (*b*);
- 4) un paio di cerci (*c*).

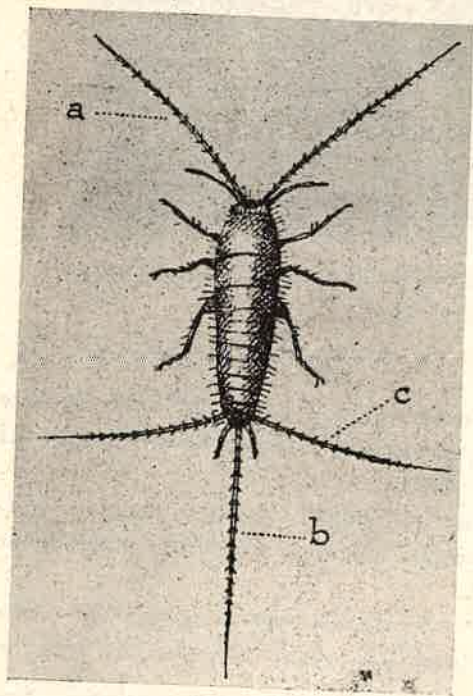


FIG. 2. - *Lepisma saccharina* L.
(Fototeca I.P.L.).

a=antenne b=filum terminale
c=cerci

Biologia

REGIME ALIMENTARE. — Essi vivono tra i libri e tra le carte, e nella loro alimentazione presentano una spiccata predilezione per la carta, per la colla di farina, per la gelatina fotografica e per alcune fibre tessili. Penetrano generalmente nel libro dal dorso, che offre loro come mangime la colla di farina, usata generalmente nelle vecchie legature della quale sono ghiotti. *Non attaccano mai il legno delle scaffalature.* Preferiscono la carta di pasta chimica, più ricca di cellulosa di quella di pasta meccanica. Tra i tessuti mostrano una spiccata predilezione per il rayon (fig. 3).

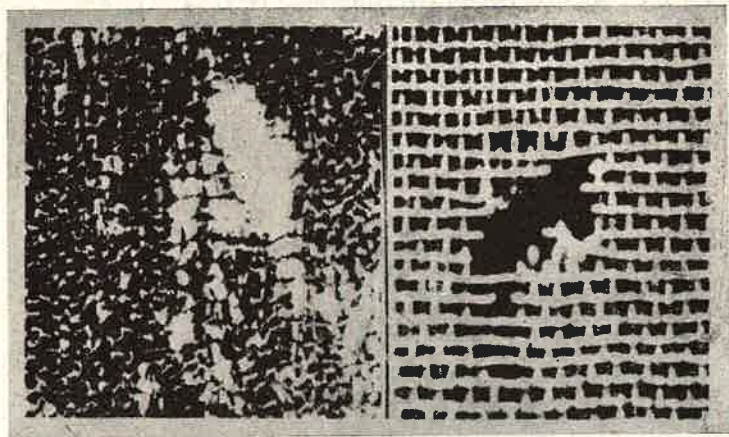


FIG. 3. - Tessuto di rayon danneggiato da *Lepismatidi* (da LINDSAY, The biology of the silverfish).

SVILUPPO. — Le uova in numero da 2 a 20, che sono deposte nella stagione calda nei punti più riparati e umidi delle legature dei libri, schiudono in settembre-ottobre.

I giovani individui, identici agli adulti ma di dimensioni inferiori (lunghezza 2-3 mm.), subiscono una serie di mute e raggiungono lo stadio adulto in 2 o 3 anni.

Quantunque il numero di uova deposte sia relativamente basso, la lunga vita degli adulti porta ad un rapido aumento del numero.

Influenza della temperatura e dell'umidità sul pesciolino d'argento. — Il pesciolino d'argento trova le condizioni ideali per accrescersi e riprodursi in quei luoghi dove la temperatura oscilla per lunghi periodi tra 16-24°C e l'umidità è superiore al 55%. Questo spiega perché questi insetti sono ospiti molto frequenti delle abitazioni e delle biblioteche.

Alterazioni provocate dal pesciolino d'argento. — Questo insetto provoca sulla carta corrosioni *superficiali* a contorno irregolare (fig. 4). Quando negli archivi, biblioteche, musei ecc. la presenza di questi insetti assume carattere di invasione, essi producono danni rilevanti, sfioracchiando, per estensione più o meno grande, manoscritti, stampe, quadri, stoffe, tappeti ecc.



FIG. 4. - Stampa erosa da *Lepismatidi* (Fototeca I.P.L.).

TERMITI

Le termiti, appartenenti all'ordine degli ISOTTERI, vengono comunemente indicate con il nome di « formiche bianche, » ma la rassomiglianza tra termiti e formiche è soltanto apparente. Infatti i due gruppi d'insetti si possono distinguere facilmente per i seguenti caratteri:

a) *Colore*: il colore costituisce un'indicazione, ma non è di

valore assoluto; le termiti sono in generale di colore biancastro, le formiche invece di colore più o meno scuro, ma le eccezioni sono molto numerose.

b) *Aspetto esteriore*: i due gruppi d'insetti differiscono (fig. 5) tra loro per la *forma delle antenne*, la *struttura del torace* e la pre-

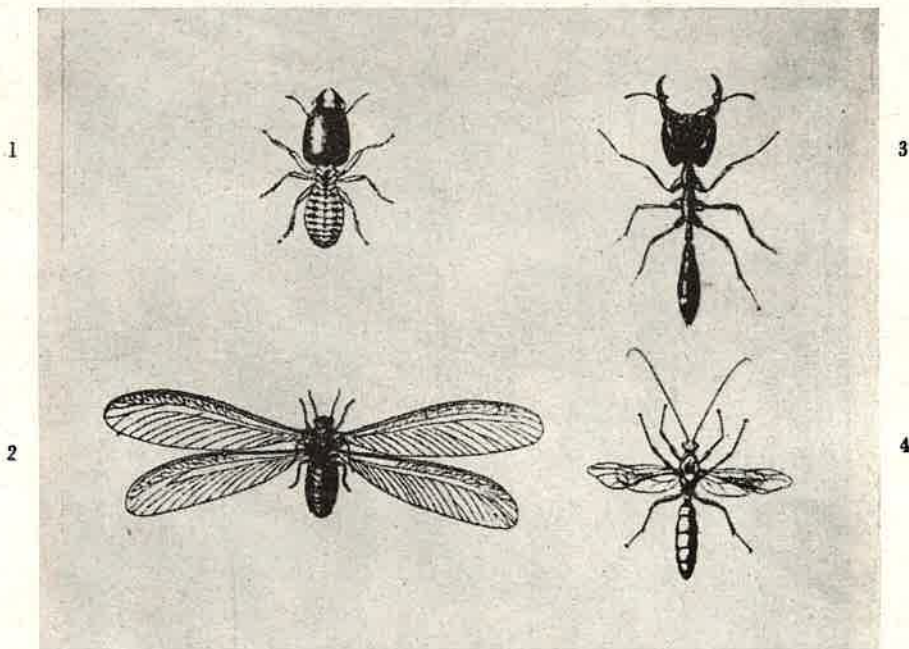


FIG. 5. - *Paragone tra termiti e formiche.*

1=Soldato di termite 2=Alato di termite 3=Soldato di formica 4=Alato di formica (da HECH, Les termites).

senza nelle formiche di un *peduncolo* formato dai primi segmenti addominali. Altro carattere distintivo particolarmente interessante è la forma delle ali: nelle termiti le ali anteriori sono uguali a quelle posteriori, nelle formiche invece le ali anteriori sono più grandi delle posteriori.

c) *Sviluppo*: nelle termiti l'individuo che esce dall'uovo, sebbene molto più piccolo, ha un aspetto identico all'adulto; nelle for-

miche invece le giovani larve sono simili a piccoli vermi e prive di zampe (fig. 6).

Le termiti sono insetti che vivono riuniti in società, suddivise a loro volta in « caste » di cui alcune sono feconde e altre sterili. La maggior parte degli individui del termitaio, sebbene possano essere

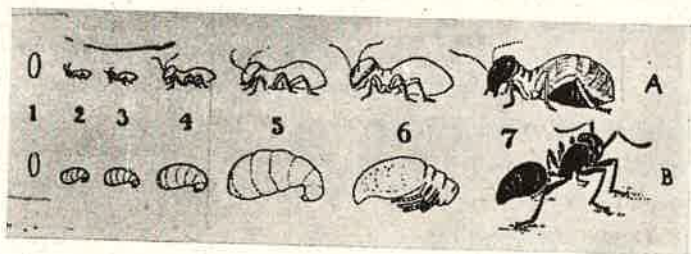


FIG. 6. - *Paragone tra lo sviluppo di una termite (A) e quello di una formica (B).*

1=uovo 7=insetto adulto (da HECH, Les termites).

classificati in maschi e femmine, restano sterili anche allo stato di completo sviluppo e non presentano mai le ali. Questi « neutri » si classificano in « operai » e « soldati ».

Operai (Tav. I, figg. 1-2): formano la « casta » più numerosa; il loro corpo è biancastro, quasi lattiginoso, molle, sempre privo di ali. Il capo è bene sviluppato e porta un paio di mandibole molto robuste. Gli operai, che sono gli unici individui della colonia capaci di nutrirsi da soli, hanno il compito di alimentare i « reali » « re » e « regina », e i « soldati », fornendo loro alimenti già digeriti. Inoltre ad essi è affidato il compito di allevare i piccoli, di costruire il termitaio ecc.

Soldati (Tav. I, figg. 3-4): molto meno numerosi, si distinguono facilmente dagli altri individui della colonia per avere un capo molto sviluppato e più scuro del resto del corpo, fornito di due grosse e robuste mandibole. I soldati che devono essere alimentati dagli operai, e non hanno quindi nessuna diretta azione distruttiva, hanno il solo compito di difendere la colonia dai nemici esterni.

Sessuati adulti (Tav. II): sono questi i soli individui della colonia provvisti di ali; ad essi è affidato il compito della perpetuazione della specie. Escono dal nido in una determinata epoca dell'anno in cui sciamano numerosissimi, generalmente tra maggio e ottobre.

La « sciamatura » avviene nelle ore più calde e generalmente in posizioni assolate e si prolunga per due o tre ore; gl'individui alati escono attraverso piccoli fori che vengono aperti nel termitaio dagli operai e attraverso i muri ove è insediato il termitaio e in breve ricoprono la superficie e i dintorni più o meno prossimi della fessura. *La presenza di uno sciame di alati è indice sicuro della presenza di un termitaio.* Gli individui si uniscono a coppie le quali compiono un breve volo, cadono a terra, cercano un luogo riparato e adatto per la fondazione del nuovo nido, perdono le ali e iniziano la costruzione del nuovo termitaio. In Italia vivono soltanto le due specie di termiti *Reticulitermes lucifugus* e *Calotermes flavicollis*, che differiscono tra loro per i seguenti caratteri:

<i>Reticulitermes lucifugus</i>	<i>Calotermes flavicollis</i>
Movimenti rapidi	Movimenti lenti
<i>Alati</i> : lunghezza del corpo comprese le ali 10-12 mm. <i>Soldati</i> : lunghezza del corpo comprese le mandibole 4-5 mm.	<i>Alati</i> : lunghezza del corpo comprese le ali 10 mm. <i>Soldati</i> : lunghezza del corpo comprese le mandibole 7 mm.
<i>Alati</i> : corpo completamente nero <i>Soldati</i> : corpo biancastro eccetto il capo più scuro e le mandibole nere	<i>Alati</i> : corpo completamente nero eccetto il primo segmento toracico giallo. Da qui il loro nome (termite a collo giallo o « flavicollis ») <i>Soldati</i> : corpo giallastro, capo più scuro del resto del corpo, mandibole nere
Colonie costituite da circa 100.000 individui	Colonie costituite al massimo da 400-500 individui
Sciamano dalla fine di maggio alla metà di giugno	Sciamano dalla metà di agosto alla fine di settembre
Costruisce il nido sottoterra e attacca alberi necrosati, alberi morti, legno di travi, scaffali, mobili ecc.	Vive nel legno di alberi morti, oppure in parti morte di alberi ancora vivi. Di rado può infestare le abitazioni

Le termiti delle nostre regioni vivono in complicati nidi *nel sottosuolo o nello spessore dei muri*, donde escono, attraverso discontinuità non sempre percettibili, in colonne sterminate che si dirigono alla ricerca degli alimenti, costituendo qua e là, nei tratti in cui non hanno altro modo di occultarsi, delle gallerie coperte (fig. 7) con

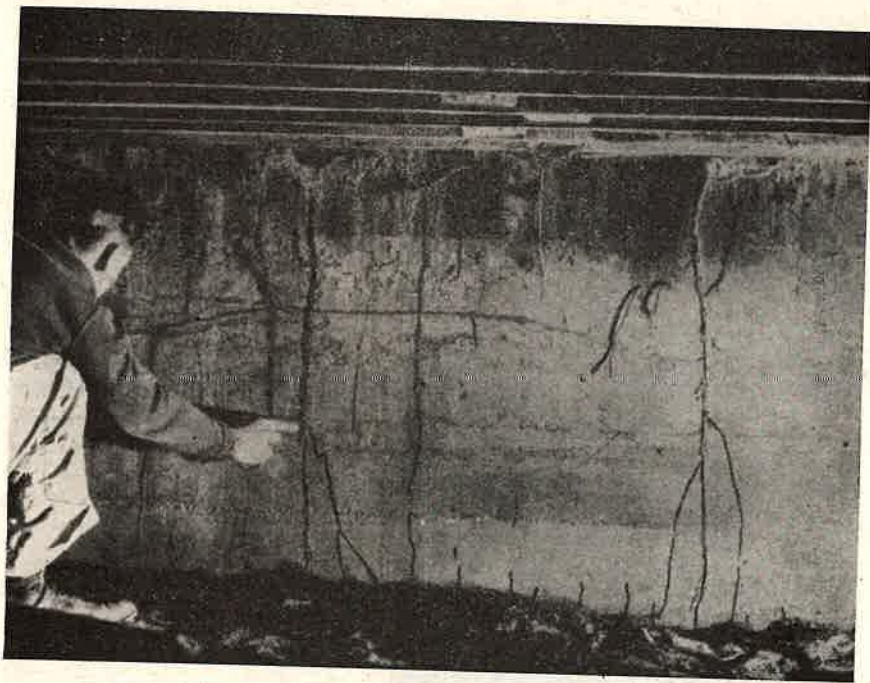


FIG. 7. - Camminamenti di termiti lungo le pareti del sottosuolo di una costruzione (da MICHENER).

materiali prodotti dalla masticazione del legno, della carta ecc. Marciano silenziosamente verso tutto ciò che è costituito da cellulosa (fig. 8), penetrando nello spessore dei manufatti e scavando intricati camminamenti. Nulla è risparmiato dalla loro voracità, né solai, né infissi, né suppellettili. Svuotano il legno del suo contenuto, lasciando intatta la sola pellicola esterna, tenue cuticola protettiva che nasconde la sottostante devastazione. La materia così erosa ha una labile parvenza d'integrità che viene a mancare appena la precaria statica del sottile tegumento è turbata da una qualsiasi sollecitazione meccanica. La devastazione può rimanere a lungo inavver-

tita ed essere identificata solo quando ha già assunto notevoli proporzioni e provocato danneggiamenti irreparabili.

Dagli scaffali le colonie infestanti possono passare ai libri e ai documenti collocati in essi, attaccandoli in generale dal loro bordo

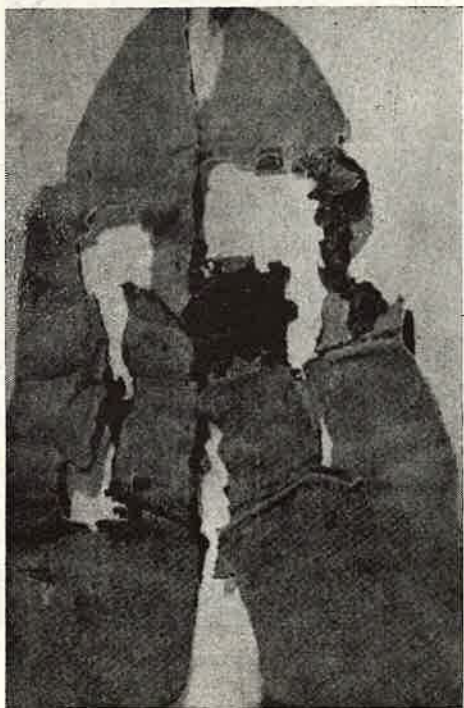


FIG. 8. - *Tessuto danneggiato da termiti* (da GREATHOUSE and WESSEL, *Preservation of materials*).

inferiore che è a contatto con i palchetti e, progredendo nelle erosioni, si aprono il varco nello spessore della loro compagine. Nel taglio inferiore divenuto feltroso e logoro si trovano generalmente i caratteristici forami di entrata aventi aspetto imbutiforme (fig. 9), che si continuano con camminamenti tortuosi a decorso irregolare cosparsi di deiezioni granulari e poltacee (fig. 10). Se l'attacco è violento e prolungato, si giunge allo svuotamento totale dei libri, dei quali talvolta restano intatti i soli dorsi perché esposti alla luce. Tuttavia le termiti scavano i loro camminamenti sempre nel legno mai nei libri, dei quali si servono esclusivamente come alimento.