

ANNALI

DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ

_____ SASSARI _____

DIRETTORE: P. BULLITTA

COMITATO DI REDAZIONE: P. BRANDANO - P. BULLITTA - P. DEIDDA
M. GREPPI - L. IDDA - F. MARRAS - G. PALMIERI - A. VODRET

studi sassaresi

ORGANO UFFICIALE
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI



LA DEGRADAZIONE DEI MANUFATTI LIGNEI CAUSATA DA INSETTI

Romolo PROTA⁽¹⁾, Ignazio FLORIS⁽²⁾

RIASSUNTO

Gli Autori riferiscono sui principali insetti (Coleotteri e Isotteri) responsabili della degradazione dei manufatti lignei, sottolineando l'importanza dell'identificazione dell'agente causale per la predisposizione di adeguate misure di prevenzione e di lotta. A questo riguardo, vengono forniti alcuni elementi bio-etologici utili ad una corretta diagnosi, discussi i fattori predisponenti l'attacco ed indicate le tecniche di lotta.

Parole chiave: Insetti, legno, degradazione.

SUMMARY

Wood destruction by insects.

The chief coleopters and isopters which attack wooden articles are reported, with particular reference to pest identification for adequate control measures. Bio-ethological information useful for pest diagnosis are supplied, as well as predisposing factors and control techniques.

Key words: Insects, wood, destruction.

⁽¹⁾ Professore ordinario di Entomologia agraria, Facoltà di Agraria dell'Università di Sassari, Via E. De Nicola - 07100 Sassari - Tel. 079/229245.

⁽²⁾ Ricercatore. Ibidem.

PREMESSA

Il degrado dei legni per cause biotiche (soprattutto da insetti) ed il loro risanamento occupa, com'è noto, una posizione preminente tra le problematiche riguardanti la conservazione dei manufatti, specie se antichi.

Però se da un lato gli studi entomologici appaiono sufficientemente sviluppati per quanto riguarda il comportamento degli agenti nocivi ed i metodi di lotta escogitati a difesa di oggetti di limitate dimensioni, rimane invece molto da fare per affrontare la conservazione di strutture lignee di elevata complessità (3).

La soluzione di questi problemi coinvolge competenze che riguardano solo in parte le conoscenze scientifiche della biologia; il più delle volte si richiedono ampie esperienze interdisciplinari che più specificamente attengono alla pratica del costruire o al mantenimento della resistenza dei materiali.

Nell'ambito di tale problematica appare chiaro che le indicazioni di carattere generale devono trovare infine nei casi specifici la soluzione tecnologica più opportuna, intesa innanzi tutto a scongiurare patologie o fattori ambientali di degrado, attraverso un' oculata sfera di prevenzione.

Ciò premesso, quanto verrà esposto nella presente nota si limita ad un aspetto parziale del problema che riguarda una Classe di agenti biologici solo in parte responsabili dei danni in questione e, probabilmente, secondi in graduatoria dopo i funghi ed i batteri, se non altro a causa della inavvertibile e spesso subdola azione nociva svolta da questi ultimi gruppi di microrganismi.

I legni, come si sa, sono largamente rappresentati sia come elementi di copertura e di sostegno, sia come strutture di piedritto o altre di grande interesse come cori, pulpiti, statue, etc.

Gli insetti che possono attaccare queste opere fanno capo ad alcune famiglie di Coleotteri e a due specie di Isotteri caratterizzate, com'è risaputo, da una elevatissima evoluzione sociale (1).

La diffusione di questi Artropodi può considerarsi assai ampia anche se localmente possono assumere importanza ed incidenza diverse a seconda delle caratteristiche ambientali, la varietà delle specie legnose adoperate, il tipo di lavorazione adottato soprattutto in superficie e l'età del manufatto colpito.

Le misure di prevenzione e quelle curative sono strettamente legate alle caratteristiche morfo-etologiche delle specie da combattere e pertanto è indispensabile giungere alla loro identificazione nonché conoscere le condizioni che contribuiscono al loro affermarsi ed al loro sviluppo.

Un esame complessivo di tutti i fattori che concorrono all'instaurarsi di situazioni predisponenti l'attacco merita di essere compiuto analiticamente. Uno schema di lavoro (9) potrebbe iniziare dalla descrizione del luogo, per passare, attraverso la precisa descrizione dell'opera da difendere, alle forme di intervento più opportune dopo un'attenta valutazione del fenomeno entomatico su base collegiale.

L'insufficiente conoscenza del problema in epoca passata, assieme alla mancanza di adeguati mezzi di protezione, ci ha privato certamente di innumerevoli preziose testimonianze di grande valore artistico ed etnografico.

In altri termini, l'attribuzione certa del danno a questa o quella causa non è impresa facile senza l'osservazione diretta degli agenti nocivi e dei loro stadi, indispensabile tra l'altro per stabilire con sicurezza le modalità di risanamento.

COLEOTTERI

Le specie di Coleotteri che sono ricordate come nocive ai manufatti lignei appartengono per lo più alle famiglie degli *Anobiidae* e *Lyctidae*; mentre quelle che più comunemente attaccano le strutture legnose portanti le troviamo tra i *Curculionidae* e *Cerambycidae*. I danni maggiori sono causati dall'attività scavatrice degli stadi larvali che può durare anche più anni aprendo gallerie di varia grandezza e lunghezza.

Gli adulti sono responsabili dei fori di sfarfallamento, aperti al fine di allontanarsi dal materiale, dopo essersi accoppiati, e che possono rappresentare motivo di forte preoccupazione allorché interessino superfici delicate e di valore come cornici, dipinti, statue, etc.

Il rosario (rosura + escrementi) può essere talvolta un buon indice per distinguere gli agenti del danno: i Cerambicidi ed i Lictidi, ad esempio usano depositarlo nelle gallerie, al contrario degli Anobidi che lo allontanano all'esterno, manifestando in tal modo la loro presenza e spesso l'entità dell'infestazione.

La durata del ciclo varia naturalmente da specie a specie, e nella stessa specie a seconda delle condizioni ambientali e la qualità del nutrimento.

In circostanze ottimali il ciclo normalmente si accorcia, determinando un aumento, di converso, del numero delle generazioni con riflessi negativi sulla conservazione del materiale attaccato.

La capacità riproduttiva è sufficientemente alta e rappresenta uno dei fattori che contribuisce fortemente al depauperamento dei materiali infestati.

Anobidi

Comunemente indicati con il nome di tarli, si presentano di piccole dimensioni e di colore bruno-rossastro, e si nutrono di legno, carta, o altro materiale di origine vegetale.

Largamente diffusi, è facile riscontrarli in ogni sorta di manufatto che viene attaccato superficialmente e pertanto danneggiato soprattutto attraverso l'alterazione delle decorazioni. Su oggetti lignei come statue, mobili antichi, pannelli, l'attività delle larve può interessare tutto lo spessore del manufatto ed il danno conseguente può essere molto grave.

Le specie che interessano particolarmente le opere in discussione sono relativamente poche, tra le più ragguardevoli possono essere ricordate le seguenti:

Anobium punctatum (De Geer.)

Comunemente noto come tarlo dei mobili è facilmente riconoscibile dal colore bruno-rossastro e dalle dimensioni che non superano i 5 mm di lunghezza (Fig. 1). La comparsa dello stadio adulto avviene, di solito, durante i primi tepori primaverili, attraverso fori di sfarfallamento di 1-2 mm di diametro. La durata dello stadio giovanile, in condizioni ottimali può protrarsi per 15-20 giorni e ripetersi per più generazioni.

Nicobium castaneum (Ol.)

L'adulto, di colore bruno scuro, misura da 4 a 6 mm di lunghezza (Fig. 1). È un frequentatore assiduo degli ambienti che ospitano materiale librario tanto che viene comune-

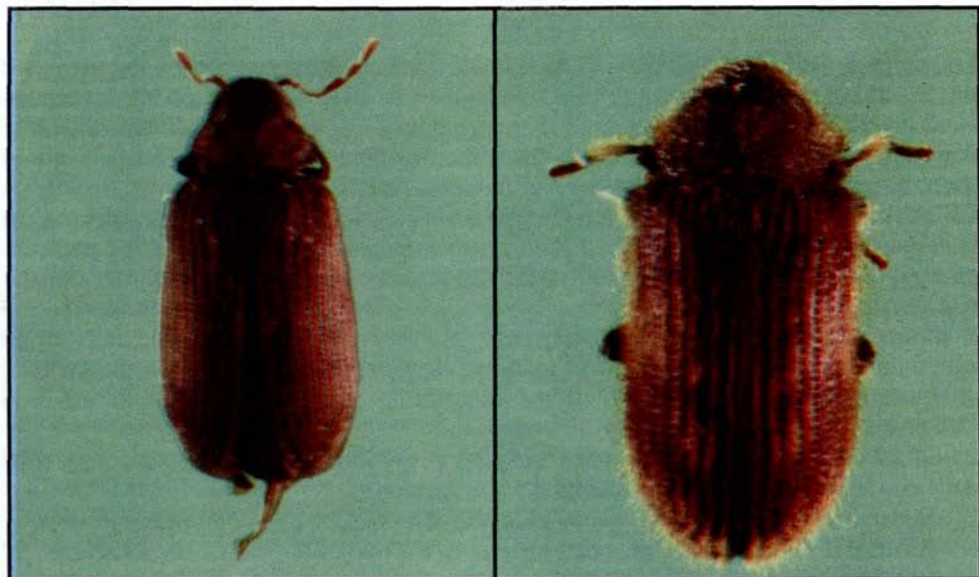


Fig. 1 - *Anobium punctatum* (De Geer.) (a sinistra); *Nicobium castaneum* (Ol.) (a destra).

mente indicato come “grande tarlo delle biblioteche”. Attacca di solito carta e legno, ma può svilupparsi anche a spese di altro materiale organico come cuoio, pergamene, etc. Come avviene in quasi tutti i componenti della famiglia di appartenenza il ciclo biologico completo si aggira attorno ai due anni, ma può accorciarsi a seconda delle condizioni ambientali.

Oligomerus ptilinoides Woll.

E' un Anobide meno diffuso dei precedenti, ma capace di forti danneggiamenti a spese del legno lavorato. Il ciclo biologico si svolge nel giro di un anno prevalentemente all'interno di legni di latifoglie diverse come, ad esempio, faggio, noce, rovere, etc.

Ptilinus pectinicornis L.

L'adulto, di colore bruno-rossiccio, supera difficilmente i 5 mm di lunghezza. A differenza delle altre specie di Anobidi, le gallerie sono aperte tanto dalle larve che dalle femmine adulte. Le escavazioni si presentano caratteristicamente ripiene di materiale di rosura ed escrementizio di grande compattezza, evidenziabile facilmente solo durante la lavorazione del legno. L'attività della specie si sviluppa nel giro di 2-3 anni a carico specialmente di legno di latifoglie (acero, faggio, ontano, pioppo, etc.).

Lictidi

I componenti di questa famiglia sono di piccole dimensioni: difficilmente superano i 5 mm di lunghezza. Vivono comunemente a carico di diverse specie legnose non resinose

quali acero, castagno, ciliegio, noce, pioppo, etc. Sono facilmente distinguibili dagli Anobidi per la presenza di antenne caratteristicamente clavate, per il corpo cilindrico tipicamente slanciato. Le gallerie scavate lungo le fibre del legno e molto vicine tra loro rappresentano infine spazi interessati da finissima polvere proveniente dalle escavazioni. Le specie più importanti sono rappresentate dal genere *Lyctus*, largamente diffuso in quasi tutti i Paesi del mondo.

Lyctus linearis (Goeze)

E' una specie facilmente riconoscibile dalle altre del genere a causa di un chiaro restringimento della parte anteriore del torace rispetto alle elitre più larghe e del decorso parallelo dei bordi laterali. Gli adulti compaiono in primavera e svolgono il loro ciclo nel giro di un anno se l'ambiente non è riscaldato; in caso diverso si possono avere più generazioni in relazione al tenore della temperatura.

Lyctus brunneus (Steph.)

E' una specie molto simile alla precedente sia per le dimensioni che per il colore del corpo; ne differisce per la maggiore ampiezza del torace che appare caratteristicamente cosparso di numerosi punti su tutta la superficie. E' un insetto di origine tropicale a diffusione cosmopolita con biologia analoga al *L. linearis*: se ne differenzia per il minor numero di uova deposte, per una maggiore longevità degli adulti e più lunga durata del ciclo. Data la sua origine è particolarmente presente nei legni provenienti da aree dell'Africa, pur non disdegnando specie nostrane come acero, frassino, quercia, etc.

Curculionidi

Di questa famiglia, a cui appartiene il maggior numero di specie del Regno animale, fanno parte insetti facilmente riconoscibili da un evidente prolungamento anteriore del capo comunemente indicato con il nome di rostro, alla cui estremità si trova l'apparato boccale.

Attaccano il legno solitamente allo stadio larvale interessando, spesso con profonde erosioni, soprattutto le testate delle travi affogate nella muratura.

Nella nostra area geografica sono ricordate alcune specie appartenenti ai generi *Cossonus* e *Pentarthrum*.

Cerambycidi

Sono indicati comunemente con il nome di Capricorni o Longicorni in virtù dell'evidente lunghezza delle antenne.

A causa delle grandi dimensioni degli stadi giovanili, la cui attività xilofaga si può sviluppare all'interno di grossi manufatti, gli attacchi possono assumere gravità eccezionali in particolare se rivolti a strutture portanti, pavimenti o coperture.

Hylotrupes bajulus L.

Questa specie (Fig. 2) rappresenta il peggiore xilofago che infesta, in molti continenti, il



Fig. 2 - *Hylotrupes bajulus* L. (a sinistra); *Hesperophanes cinereus* Villers (a destra).

legname secco o posto in opera specialmente di conifere. Le vistose gallerie scavate dalle sue larve possono troncare infissi, sostegni di tetti e balconi, infissi di chiusura e mobili, rendendosi per tanto causa di crolli rovinosi. L'insetto sembra preferire il legno di lunga conservazione entro il quale può trascorrere allo stadio larvale periodi di oltre quindici anni.

Hesperophanes cinereus Villers

L'adulto è lungo circa 2 cm, di colore bruno e con antenne che, nel maschio, possono superare l'estremità posteriore (Fig. 2). Il periodo di attività larvale può protrarsi sino a 3 anni dopo di che si ha lo sfarfallamento degli adulti, di solito tra primavera ed estate. L'attacco si manifesta di preferenza a carico di legni di latifoglie, specialmente se giovani, impiegati per restaurare vecchie strutture.

ISOTTERI

Le tèrmiti (Fig. 3), indicate spesso impropriamente con il nome di "formiche bianche", sono insetti ad ampia diffusione specialmente nelle regioni meridionali, riunite in società più o meno durature, e costituite talvolta da un numero elevatissimo di individui suddivi-

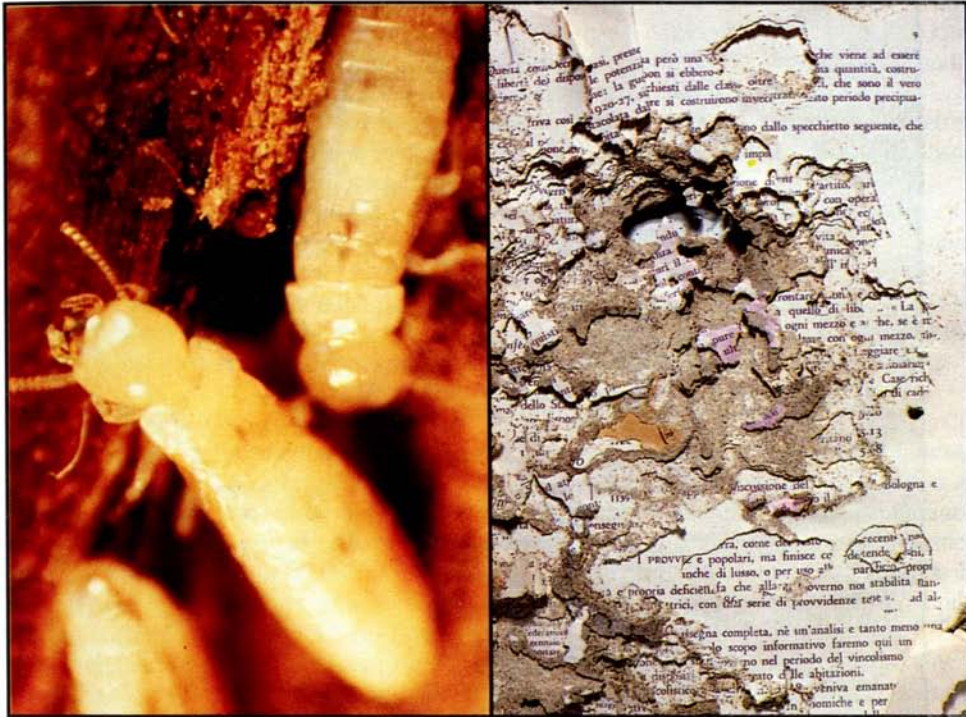


Fig. 3 - Esemplari di *Kalotermes flavicollis* (F.) (a sinistra); libro danneggiato da *Reticulitermes lucifugus* Rossi (a destra).

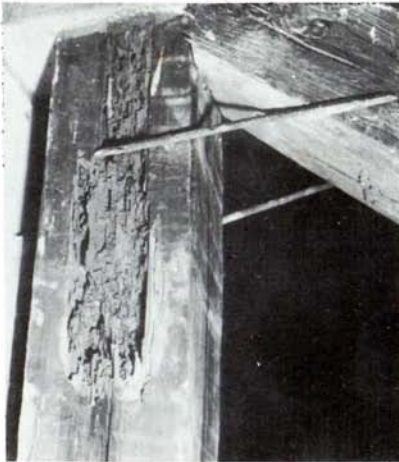


Fig. 4 - Travi di sostegno danneggiate da *Reticulitermes lucifugus* Rossi (a sinistra); Caratteristiche camminamenti costruiti da *R. lucifugus* (a destra).

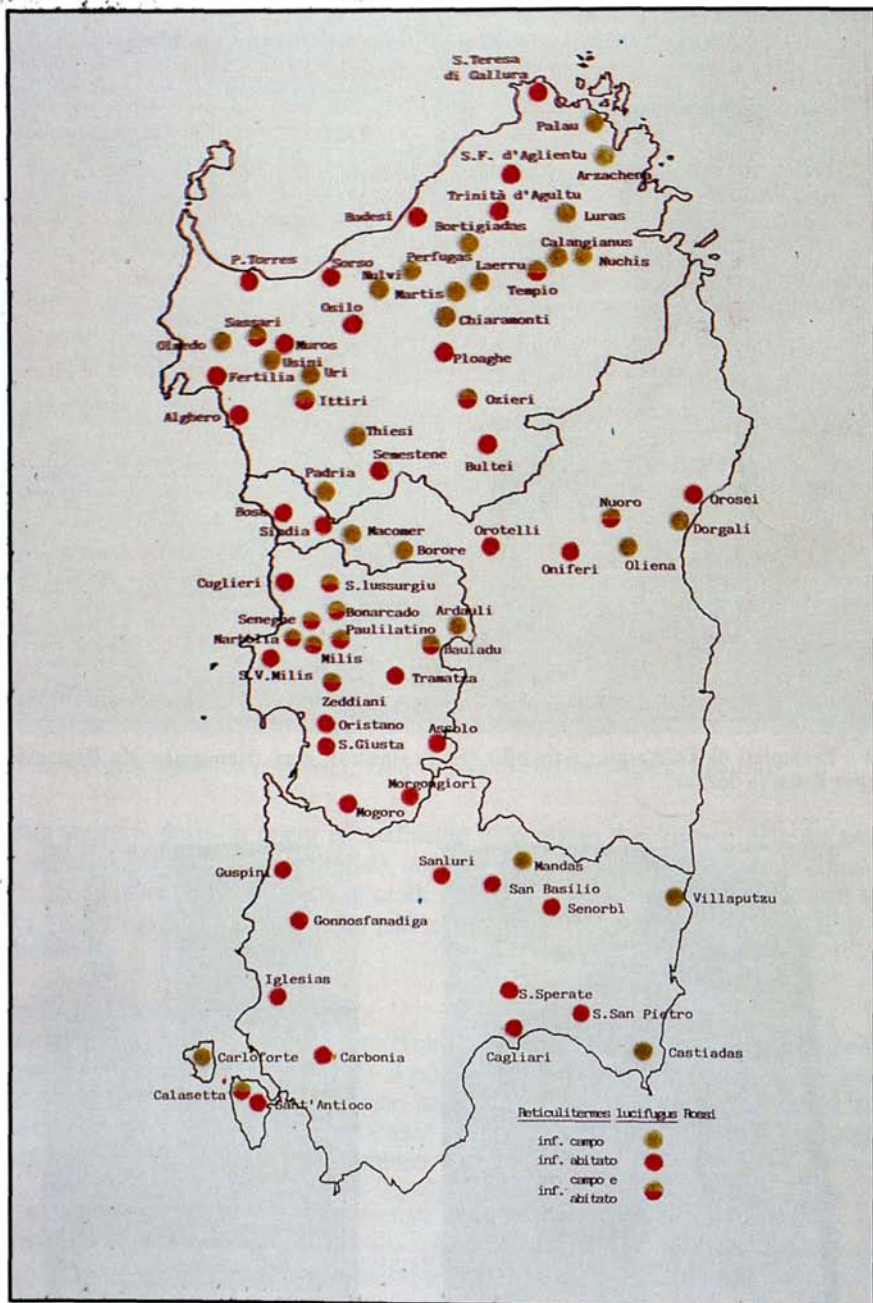


Fig. 5 - Distribuzione di *Reticulitermes lucifugus* Rossi in Sardegna.

si in caste distinte dal punto di vista morfologico ed etologico.

Gli alati, sciamati da un vecchio nido, sono di norma i "fondatori" della società che appare caratteristicamente suddivisa in componenti fertili e sterili indicati a seconda delle mansioni espletate come reali veri o di completamento, soldati e operai.

Le colonie che normalmente si trovano all'interno delle abitazioni possono provenire, attraverso opportuni camminamenti (Fig. 4) da "nidi" situati all'esterno, oppure da insediamenti provenienti da sciami "prodotti" entro gli ambienti stessi.

Le tèrmiti si cibano essenzialmente di legno, la cui frazione cellulosa viene digerita grazie all'attività di un complesso di microrganismi simbiotici presenti nel loro canale alimentare.

Nel nostro Paese gli Isotteri sono rappresentati da due specie: il *Kalotermes flavicollis* F. ed il *Reticulitermes lucifugus* Rossi, facilmente differenziabili per alcuni caratteri morfologici e per il diverso comportamento che appare accentuato in Sardegna (5,6,7,8).

Reticulitermes lucifugus Rossi

E' la specie più diffusa nell'area mediterranea, e nel nostro Paese occupa particolarmente le province centro-meridionali e le Isole (Fig. 5). Le notizie contrastanti sull'etologia di questa specie possono essere spiegate con la presumibile presenza di entità sistematiche subspecifiche, non facilmente distinguibili ad un esame morfologico sommario. Le colonie di questa specie sono di norma costituite da diverse migliaia di individui. Durante la primavera una parte di essi sciamano abbandonando in volo la vecchia dimora, diffondendo (molto probabilmente, almeno nel nostro ambiente) l'infestazione. La loro attività dietetica si esplica a spese di qualsiasi tipo di legno, sia impiegato nelle abitazioni urbane o rurali (travi, pavimenti, mobili, etc.) sia all'aperto (pali telegrafici, traversine ferroviarie, paletti di sostegno, etc.); di numerosi prodotti che contengono cellulosa (libri, quadri, stoffe, etc.); di derrate alimentari immagazzinate, nonché di piante arboree in via di deperimento e, secondo qualche Autore, erbacee in vegetazione. In tutti i materiali attaccati, questi insetti scavano un vasto sistema di gallerie, anche assai vicino alla parte esteriore. Non aprono mai aperture verso l'esterno, tanto che di solito, ci si accorge della loro presenza quando il danno ha assunto ormai aspetti disastrosi ed irreparabili. Il passaggio tra un materiale ed un altro, separati tra loro, avviene sempre tramite dei "camminamenti" coperti, costruiti dagli stessi insetti con legno triturato misto ad escrementi.

FATTORI PREDISPONENTI L'ATTACCO E MEZZI DI LOTTA

A parte le condizioni ambientali legate soprattutto alla temperatura e all'umidità, che sono alla base di un più o meno favorevole insediamento degli insetti, nella scelta dei substrati in cui essi si sviluppano influisce notevolmente il tipo di regime dietetico delle specie interessate nonché l'età del legno attaccato.

Specie diverse, pur appartenenti alla stessa famiglia, possono comportarsi in modo assai differente a seconda dell'origine botanica del materiale legnoso. Un esempio molto chiaro è fornito da due Cerambicidi frequentemente presenti nei manufatti lignei: l'*Hesperophanes cinereus* strettamente legato al legname proveniente da latifoglie (pioppo, faggio, etc.) e l'*Hylotrupes bajulus* L. che predilige invece le conifere (pino, abete, etc.) per la presenza in esse di particolari sostanze attrattive.

La presenza di opportuni simbionti nell'apparato alimentare di certi xilofagi rende questi molto attivi nel colpire legni di antica o antichissima formazione, al contrario di altri incapaci di farlo in quanto costretti ad utilizzare elementi nutritivi disponibili nel legno (non in vegetazione) solo per limitati periodi.

Altri fattori importanti poco curati riguardano l'areazione e la luce degli ambienti esposti agli attacchi degli insetti: molto spesso è sufficiente ridurre le escursioni termiche tra materiali a contatto o tra questi e gli spazi circostanti per ridurre i fenomeni di condensa ed evitare inopportuni ristagni di umidità; analogo riferimento può essere fatto al fine di evitare una sufficiente luminosità agli ambienti che apre la strada soprattutto ad infestazioni termitiche.

La disinfestazione del materiale di nuova introduzione rappresenta infine un opportuno ed ulteriore mezzo di prevenzione.

I preparati chimici a disposizione sono molti e ben differenziati nel modo di azione a seconda del risultato che si vuole ottenere. Allo stato attuale i prodotti a base di cloronafteni, pentaclorofenoli o questi ultimi miscelati con lindano (isomero gamma dell'esaclocicloesano) offrono sufficienti garanzie di efficacia e di persistenza.

Nel caso di infestazioni in atto non v'è dubbio che il ricorso ai mezzi chimici rimane il rimedio più certo e di facile applicazione anche se non devono essere trascurati altri metodi come quelli fisici (calore, radiazioni, etc.) e/o l'eliminazione diretta degli infestanti o delle parti infestate.

I prodotti chimici di sintesi normalmente impiegati (contro tarli di piccole dimensioni) sono formulati in modo da offrire elevata capacità di penetrazione e spinta persistenza di azione nel tempo, soddisfatte naturalmente determinate condizioni del manufatto da disinfestare (in assenza di vernici protettive o decorazioni molto delicate).

Possono essere distribuiti a pennello o iniettati attraverso i fori di sfarfallamento degli insetti (od altri reperti ad arte), spruzzati direttamente sulle superfici dei pezzi da difendere nelle quantità indicate normalmente dalla casa produttrice. Le dosi sono riferite di solito ad una unità di superficie, ed eventualmente ripetute a distanza di tempo in relazione allo spessore del legno ed alla sua durezza.

Per lottare contro i "tarli" di grandi dimensioni, come i Cerambicidi, la disinfestazione è più difficile: si tratta normalmente di intervenire a difesa di grosse strutture, spesso portanti, che devono essere impregnate in profondo.

Buoni risultati sono stati ottenuti aprendo gallerie verticali di profondità adeguata e facendo percolare in esse i formulati prescelti con l'ausilio di un imbuto che potrà essere via via rifornito.

Difendersi dalle tèrmiti o combatterle, specialmente nelle zone particolarmente infestate, è compito gravoso non solo sotto il profilo finanziario, ma anche per le difficoltà di carattere tecnico che si devono superare. Non è sufficiente, infatti, per quanto importante la localizzazione e la distruzione del nido se poi non vengono attuate all'esterno e all'interno del locale, condizioni sfavorevoli alla vita dell'insetto.

Nelle zone termitate, gli spazi da proteggere devono essere per quanto possibile isolati dall'esterno, controllati e ripuliti periodicamente da tutte le parti legnose non facilmente ispezionabili o di difficile disinfestazione mentre le parti rimanenti devono essere preventivamente ed ogni tanto trattate con antitermitici.

Prescrivere dei rimedi validi per tutte le circostanze non è impresa facile: i danni che sono stati giustamente considerati come una malattia denominata "termitosi" devono

essere obiettivamente valutati caso per caso ed il piano di lotta adattato alle diverse situazioni.

Gli insetticidi usati possono essere suddivisi in due categorie a seconda della loro destinazione: quelli indirizzati ad essere incorporati più o meno profondamente nelle strutture murarie, e quelli impiegati per il trattamento dei manufatti legnosi.

Della prima fanno parte, in verità, pochi derivati organici del cloro e dell'esaclorocicloesano; alla seconda appartengono i prodotti, già citati, a base di cloronafteni, pentaclorofenoli, piretroidi di sintesi ed altro.

In particolari condizioni ambientali non è da escludere l'uso di gas tossici, specialmente quando l'infestazione è generalizzata; in tal caso è necessario attenersi scrupolosamente alle misure di sicurezza suggerite dalla legislazione specifica vigente nel nostro Paese sull'impiego di questi prodotti e soddisfare una serie di parametri indispensabili per la buona riuscita dell'operazione (4).

CONCLUSIONI

La bibliografia riguardante la condizione sanitaria delle opere d'arte in Sardegna, relativamente all'aspetto entomologico è, in verità, alquanto modesta. La gran parte delle notizie si riferiscono, purtroppo, a segnalazioni per lo più casuali e quindi prive di una puntuale ed organica verifica.

Le sole iniziative di ampio respiro promosse nell'ultimo anno dall'Istituto di Entomologia hanno riguardato un'indagine termitica per evidenziare la gravità e la natura dei danni apportati al materiale ligneo in opera e a piante ancora in vegetazione da parte degli Isotteri: *Reticulitermes lucifugus* Rossi e *Kaloterme flavicollis* (F.) (Figg.).

E' mancato pertanto un esame generale di tutte le opere di valore storico ed artistico presenti nell'Isola e meritevoli di tutela e di osservazioni specifiche intese ad evidenziare gli agenti responsabili del loro deterioramento al fine di promuovere azioni concrete di salvaguardia.

Le notizie purtroppo molto generiche che sono state fornite in questa sede ci auguriamo che possano servire per indurre una maggiore sensibilità ed attenzione sul problema.

E' auspicabile che si giunga, come è stato fatto in altre regioni del nostro Paese, alla formazione di Gruppi di lavoro capaci di programmare e coordinare iniziative e misure da adottare per la miglior valorizzazione dei beni presenti, salvaguardandoli anche dalle degradazioni di origine biotica.

Le attività di Gruppi con competenze interdisciplinari potrebbero fornire a tutti gli operatori del settore importanti strumenti di base come l'inventario delle opere meritevoli di restauro; l'identificazione degli agenti nocivi distinti per tipologia delle strutture infestate; la classificazione dei danni per tipo ed entità; le modalità generali e specifiche di prevenzione; i mezzi da adottare per il loro risanamento; le tecniche di manutenzione e quelle costruttive destinate agli spazi devoluti ad ospitarle.

BIBLIOGRAFIA

- 1) DESCHIENS R., COSTE C., 1961 - La lutte contre les insectes ravageurs des oeuvres d'art en bois sculpté. Centre Int. Etudes pour la Conservation et la Restauration des Biens Culturels. Masson Ed., Paris.
- 2) GIORDANO G., 1971 - Tecnologia del legno. Vol. I, Hoepli Ed., Torino.
- 3) LIOTTA G., 1991 - Gli insetti e i danni del legno. Problemi di restauro. Nardini Ed., Firenze.
- 4) MALLEGNI C., MAINI P., CICOLANI P., 1990 - Protezione delle opere d'arte alla Pinacoteca di Brera: l'esperienza SIAPA. Atti Convegno: Cause di degradazione del legno, difesa dei manufatti e delle opere d'arte". In: Disinfestazione, III-IV, 1990.
- 5) PROTA R., 1962 - L'infestazione termitica in Sardegna. I. Alcune note sul rilevamento delle zone colpite. Boll. Ist. Pat. Legno, gennaio-giugno, Roma.
- 6) PROTA R., 1965 - Le tèrmiti. In: Le avversità delle piante agrarie, REDA, Roma, Vol. V, 3: 23-29.
- 7) PROTA R., 1969 - L'infestazione termitica in Sardegna. II. Tentativi di lotta contro le tèrmiti dannose ai vigneti. Atti Giornate Fit. 1969: 227-237.
- 8) PROTA R., 1970 - L'infestazione termitica in Sardegna. III. Osservazioni sui danni e suggerimenti per l'impostazione razionale della lotta. Boll. Int. Sardi, Sassari.
- 9) TIGLIE' I., 1990 - Esperienze di degradamento per cause entomatiche: controllo, diagnosi, lotta. Atti Convegno: "Cause di degradazione del legno, difesa dei manufatti e delle opere d'arte". In: Disinfestazione, III-IV, 1990.

Lavoro pervenuto in redazione il 12-7-93

Gli estratti possono essere richiesti a:

For reprints apply to:

Prof. Romolo Prota, Istituto di Entomologia agraria, Facoltà di Agraria - Via E. De Nicola, 1 - 07100 Sassari - Tel. 079/229245.