

G.C. LOZZIA

**Indagine biometrica sulle popolazioni italiane  
di *Reticulitermes lucifugus* Rossi (Isoptera Rhinotermitidae)**

INTRODUZIONE

In Italia vivono due sole specie di termiti, *Kalotermes flavicollis* (F.) e *Reticulitermes lucifugus* Rossi, entrambe di grande interesse economico (Ghidini, 1956; Protà, 1962).

La prima costruisce il nido in prevalenza nel legno necrosato di alberi deperienti e solo occasionalmente può attaccare e danneggiare alberi sani, abitazioni e manufatti; diffusa prevalentemente nell'Italia meridionale, raggiunge la Liguria lungo il versante tirrenico e l'Istria lungo quello adriatico. È stata trovata in Toscana (Ciampolini, 1954) e inoltre in Italia settentrionale è stata segnalata a Venezia (Jucci & Springhetti, 1957), a Pavia (Springhetti, 1958a) e a Ferrara (Springhetti, 1971).

*Reticulitermes lucifugus* ha un areale di ripartizione più ampio (Capra, 1948) con focolai di infestazione in varie regioni italiane: Friuli, Veneto, Lombardia, Emilia, Romagna, Toscana, Umbria, Puglia, Sicilia, Sardegna (le località di raccolta e i rispettivi riferimenti bibliografici figurano nella tab. 1).

La specie è particolarmente dannosa in quanto che, oltre ad attaccare piante viventi, abitazioni, biblioteche, depositi di legname, ha una notevole capacità di spostarsi sottoterra e all'interno del legno attaccato, fatto che ne facilita la diffusione.

Come ricordato, la prima segnalazione di un'infestazione da parte di *Reticulitermes lucifugus* Rossi in Lombardia si deve a Springhetti & Visonà (1959). Il caso riguardò un magazzino di stagionatura di formaggio grana a Lodi (Milano) e l'attacco non fu limitato alle scaffalature in legno del locale ma si estese anche al formaggio.

In questi anni ho scoperto, sempre in Lombardia, tre focolai di infezione termitica e precisamente, nell'estate 1983 a Novate Milanese, nell'estate 1984 a Brescia (Villaggio Badia) e nel 1988 a Pavia.

Nel caso di Novate Milanese, comune sito a nord di Milano, l'infestazione si era sviluppata in uno stabile fatiscente nel centro storico cittadino. La progres-

*Tab. 1 - Reticulitermes lucifugus Rossi. Regioni italiane, località di raccolta e rispettivi riferimenti bibliografici.*

<i>Friuli</i>	
Udine	Bonaventura (1955) Springhetti (1958) Zangheri (1959)
<i>Veneto</i>	
San Martino Buon Albergo (Verona)	Bonaventura (1953b) Gambaro (1954) Zangheri (1959)
Verona	Springhetti (1957)
Albaredo d'Adige (Verona)	Rui (1963)
Vicenza	Springhetti (1957)
Padova	Jucci & Springhetti (1957) Zangheri (1959)
Treviso	Springhetti (1959)
Mira (Venezia)	Jucci & Springhetti (1957)
Oriago (Venezia)	c.s.
<i>Lombardia</i>	
Lodi (Milano)	Springhetti & Visonà (1959)
<i>Emilia e Romagna</i>	
Salsomaggiore (Parma)	Springhetti (1965)
Bagnacavallo (Ravenna)	Campadelli (1987, 1988)
<i>Toscana</i>	
Firenze	Zocchi (1953) Ciampolini & Zocchi (1954)
Lucca	Zocchi (1953)
Livorno	c.s.
<i>Umbria</i>	Bonaventura (1953a)
<i>Puglia</i>	Jucci & Springhetti (1953)
<i>Sicilia</i>	Jucci & Springhetti (1952)
<i>Sardegna</i>	Prota (1962)

sione dell'infestazione è avvenuta secondo lo schema classico: partita da un vecchio ceppo d'albero situato nel cortile, si è propagata agli infissi degli appartamenti, alle travature ed alle strutture lignee dei magazzini, favorita dalla notevole umidità dei locali e dei terrapieni addossati ai muri del caseggiato che, mantenendo elevata l'umidità, hanno favorito lo sviluppo e gli spostamenti sotterranei della colonia.

Nel caso di Brescia le termiti si sono diffuse all'interno di un quartiere residenziale caratterizzato dalla presenza di villette con vistose finiture in legno.

L'infestazione di Pavia si è verificata in luogo analogo a quello descritto per Novate Milanese ed ha preso origine presumibilmente da un locale adibito a deposito di legna da ardere.

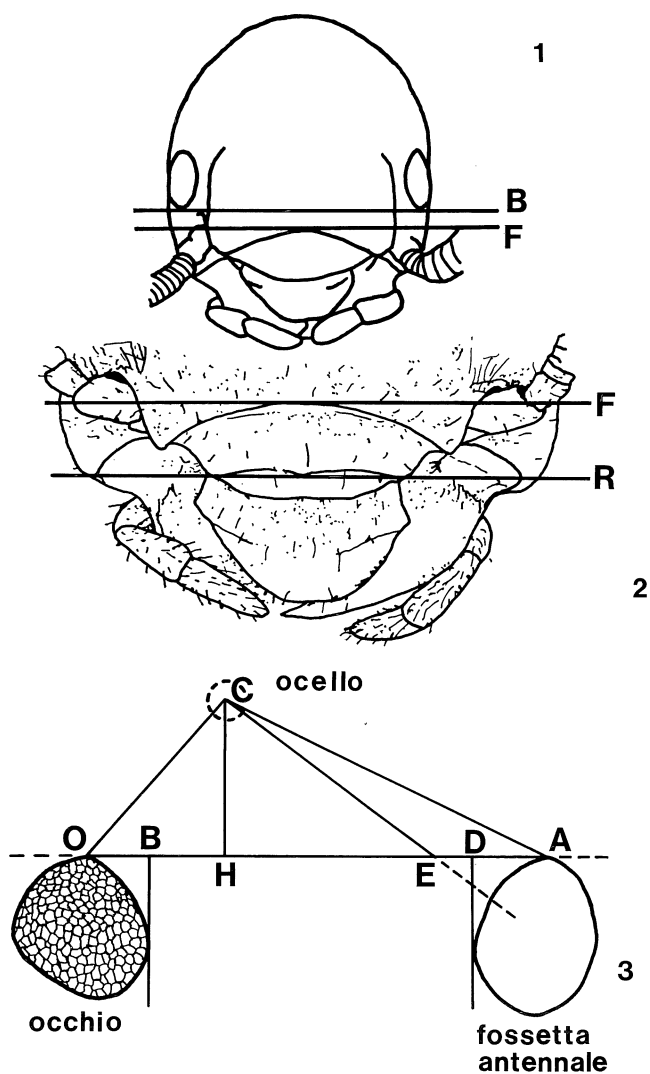
Sulla base dei reperti effettuati e del materiale messo a disposizione da vari Istituti universitari italiani, con il presente lavoro si è voluto controllare se le popolazioni italiane di *Reticulitermes* Holmgr. potevano essere attribuite esclusivamente a *R. lucifugus* Rossi e indagare le caratteristiche biometriche delle popolazioni italiane di tale specie, alla luce dei più recenti lavori francesi (Clément 1977a, 1978a, 1979a, 1984) sull'argomento, per ottenere un quadro il più possibile completo della sua distribuzione nel nostro Paese.

#### DISTRIBUZIONE DELLE SPECIE DI *RETICULITERMES* HOLMGR. IN EUROPA

Le notevoli differenze fra le popolazioni europee di *Reticulitermes lucifugus* studiate da diversi Autori, hanno portato a rivedere la tradizionale classificazione, ridefinendo specie e sottospecie presenti in Europa (Clément, 1977b, 1978b, 1979b, 1980, 1981a, b, 1982; Clément *et al.*, 1982).

Una «forma» localizzata a Saintonge, nel Sud-Ovest della Francia, è stata classificata da Feytaud, nel 1924, come *Reticulitermes santonensis*. In seguito Jucci (1925), analizzando campioni di *Reticulitermes flavipes* Kollar originaria dell'Est degli Stati Uniti (Banks & Snyder, 1920), ritenne di poter avvicinare *R. santonensis* e *flavipes*; Feytaud (1925) ipotizzò un'involontaria introduzione della specie americana attraverso il porto di La Rochelle, nel Sud-Ovest della Francia. Ulteriori studi si devono ancora a Feytaud (1948) e a Lash (1952); quest'ultimo, comparando individui adulti provenienti da La Rochelle con altri di colonie americane di *R. flavipes*, definì la non identità delle due termiti e propose di attribuire le popolazioni di Francia, Italia e Spagna ad una sottospecie con il nome di *santonensis*. Grassé (1954), a sua volta, ritenne la termite di Saintonge come specie a ristretta localizzazione geografica, ben distinta sia da *R. lucifugus* che dalla specie americana. Successivamente Buchli (1958), pur evidenziando notevoli differenze morfologiche tra popolazioni di *R. l. lucifugus* e *R. l. santonensis* in considerazione della possibilità di ottenere sperimentalmente l'ibridazione tra le due popolazioni, affermò l'unicità della specie, confermando così il punto di vista di Lash.

Le acquisizioni più recenti si devono a Clément (*opp. cit.*) il quale, grazie a studi genetici, etologici e soprattutto biometrici, giunge a definire *R. santonensis* come specie a sé stante, distinguendo inoltre, per la Francia, all'interno di *R. lucifugus* tre sottospecie, morfologicamente differenziate nella totalità dei loro individui, precisamente:



Figg. 1-3 - Rappresentazione schematica delle misurazioni effettuate sul capo.

B F = distanza tra la tangente ai bordi anteriori degli occhi (B) e la tangente alla sutura posteriore del post-clipeo (F).

F R = distanza tra la tangente alla sutura posteriore del post-clipeo (F) e la retta congiungente le sporgenze anteriori del post-clipeo (R).

A O = distanza tra il punto di tangenza dell'occhio (O) ed il punto di tangenza della fossetta antennale (A).

A C = distanza tra il centro dell'ocello (C) e il punto di tangenza della fossetta antennale (A).

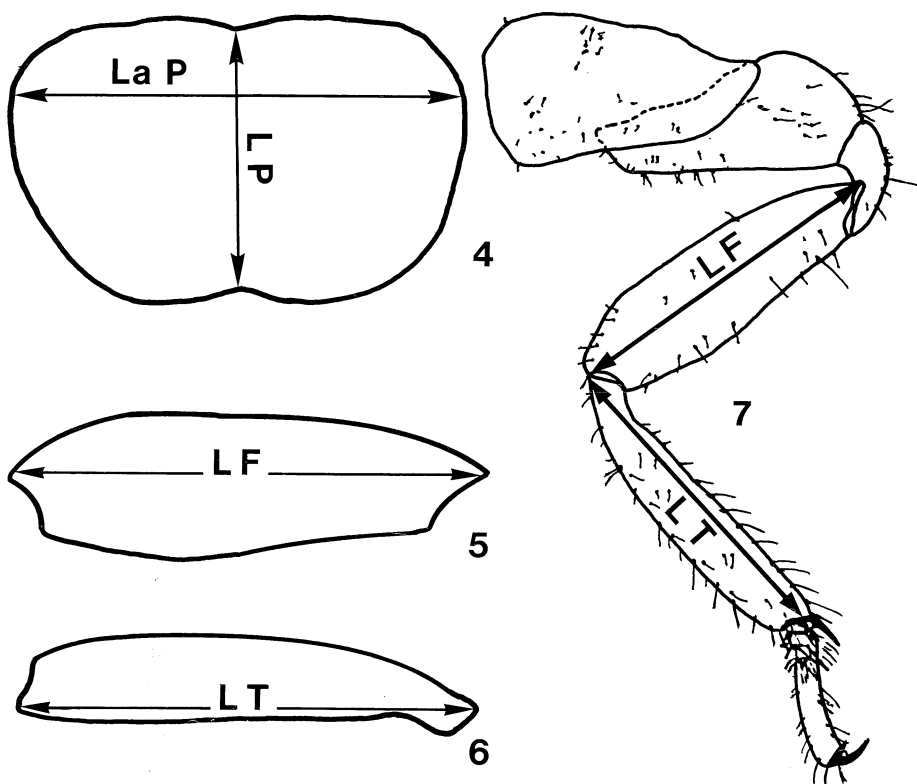
O C = distanza tra il centro dell'ocello (C) e il punto di tangenza dell'occhio (O).

C H = distanza tra il centro dell'ocello (C) e la tangente comune alla fossetta antennale ed al lato superiore dell'occhio.



- *Reticulitermes lucifugus* spp. *grassei* Clément, tipica della Francia sud-occidentale;
- *Reticulitermes lucifugus* spp. *banyulensis* Clément, presente nella regione del Roussillon;
- *Reticulitermes lucifugus* spp. *corsicus* Clément, della Corsica.

Le popolazioni italiane vengono indicate da Clément come *Reticulitermes lucifugus* spp. *lucifugus*.



Figg. 4-7 - Rappresentazione schematica delle misurazioni effettuate sul pronoto (fig. 4), sul femore (figg. 5 e 7) e sulla tibia (figg. 6 e 7).

La P = larghezza massima del pronoto.

L P = lunghezza del pronoto misurata lungo l'asse centrale.

L F = lunghezza del femore della zampa destra del III paio.

L T = lunghezza della tibia della zampa destra del III paio.

## MATERIALI E METODI

*Località di raccolta dei campioni*

Le mie indagini biometriche sono state effettuate su campioni provenienti da varie località italiane e precisamente da Udine, Milano, Brescia, Genova, Roma, Taranto, Palermo, Sassari e Iglesias.

*Metodologia di laboratorio*

Degli esemplari di ciascuna colonia, conservati in alcool etilico a 70°, sono stati utilizzati solamente i riproduttori di sostituzione (anfigonici neotenici) alati sia maschi che femmine, in quanto che le forme intermedie o regredite e la medesima casta dei soldati manifestano una spiccata eterogeneità (Buchli, 1958).

Da campioni eterogenei e costituiti di un diverso numero di individui, in parte da me raccolti direttamente e in parte inviati da amici e colleghi, sono stati prelevati a caso 18 esemplari per sesso; tale quantitativo, omogeneo per le diverse colonie, ha garantito significatività all'indagine statistica.

Allo stereoscopio si è proceduto alla dissezione degli esemplari, separando dal resto del corpo le seguenti parti:

- capo, con asportazione totale delle antenne a livello della fossetta antennale;
- pronoto;
- femore della zampa destra del III paio;
- tibia della zampa destra del III paio.

Pronoto, femore e tibia, montati su vetrino in liquido di Faure, sono stati misurati con oculare micrometrico a 100 ingrandimenti, prendendo in considerazione i seguenti caratteri:

- LP = lunghezza del pronoto;
- LaP = larghezza del pronoto;
- LF = lunghezza del femore;
- LT = lunghezza della tibia.

Per quanto riguarda le misurazioni del capo, si è provveduto previa ablazione delle antenne, a separarlo dal resto del corpo. I capi così preparati sono stati posizionati e incollati, a livello della gola, su cilindri portaoggetti metallici. Le misurazioni effettuate sono indicate nelle figg. 1-7.

Le misure delle distanze BF e FR sono state effettuate dopo aver fotografato al microscopio elettronico a scansione a 250 ingrandimenti il capo di tutti gli esemplari presi in considerazione con una vista verticale (fig. 8).

Le misure AO, AC, CO, CH sono state prese sul lato destro del capo, sem-

pre per mezzo di fotografie al microscopio elettronico a scansione con ingrandimento di 250x (fig. 9).

Per le misurazioni allo scanning i cilindri portaoggetti, una volta inseriti nel microscopio, sono stati inclinati di 45° e ruotati in modo che la tangente R risultasse orizzontale sul monitor di controllo (la regolazione di questo angolo deve essere eseguita singolarmente, per ciascun campione misurato).

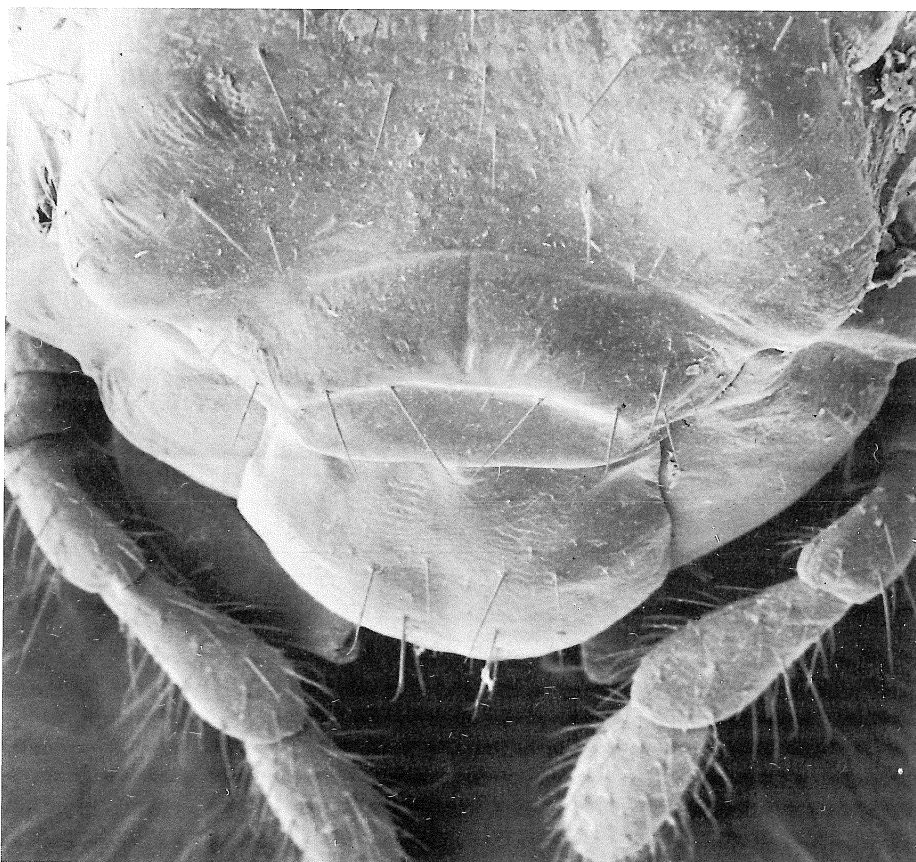


Fig. 8 - Particolare del clipeo di *R. lucifugus*, ove sono state effettuate le misure B F e F R (scanning 250x).

Adottando questo sistema l'errore risulta inferiore al 5% e le misurazioni ottenute sono perfettamente confrontabili con quelle di Clément sulle popolazioni di Francia e Spagna (Clément, 1979b).

*Tab. 2 - Misurazioni degli individui maschi di R. lucifugus nelle diverse località prese in esame.*

Maschi	Udine	Brescia	Milano	Genova	Roma	Taranto	Palermo	Sassari	Iglesias
B F	64 5,84%	104 3,01%	64 7,65%	102 3,9%	94 14,8%	67 5,7%	69 3,7%	66 11,7%	74 10,3%
F R	148 3,9%	124 2,5%	134 3,9%	131 5,06%	153 10,4%	172 4,5%	120 5,7%	150 3,65%	124 4,2%
O A	230 2,1%	230 2,7%	228 2,2%	226 3,3%	226 3,3%	213 1,8%	212 4,8%	216 3,7%	224 4,2%
O C	94 4,1%	94 5,5%	94 4,3%	84 4,45%	82 4,6%	86 12,5%	87 8,25%	84 5,25%	82 4,95%
C A	178 4,46%	172 4,32%	182 2,18%	172 5,5%	178 5,1%	190 3,32%	190 4,9%	166 4,5%	166 5,75%
C H	84 3,95%	84 4,6%	84 4,45%	85 6,44%	75 6,44%	67 5,05%	65 4,2%	86 9,78%	84 10%
L F	942 0,89%	936 0,92%	946 2,43%	932 1,39%	962 2,04%	929 1,11%	861 2,7%	926 1,1%	942 2,3%
L T	1100 1,4%	1138 1,3%	1128 2,87%	1132 1,8%	1191 1,78%	1121 1,06%	995 1,93%	1170 0,54%	1144 1,72%
La P	904 4,17%	926 3,6%	1010 1,92%	944 2,18%	946 2,06%	994 0,95%	868 2,35%	920 2,28%	932 3,11%
L P	534 4,97%	534 3,71%	540 5,23%	532 4%	522 2,3%	530 2,48%	484 4,07%	548 1,78%	536 2,1%

$\bar{X}$   
%

Il primo dato (X) indica il valore medio dei caratteri misurati, espresso in micron.  
Il secondo (%) è il coefficiente di variazione, espresso in percentuale.

## RISULTATI

Delle 10 misurazioni effettuate su ciascun campione si sono rivelati discriminanti i seguenti 8 caratteri: BF, FR, OC, CH, LF, LT, LaP, LP mentre OA e CA non sono stati presi in considerazione per l'indagine statistica, perché le differenze non risultavano significative.

Le tabelle 2 e 3 riepilogano i valori medi, espressi in micron, dei caratteri misurati e il coefficiente di variazione espresso in percentuale.

I dati sono stati elaborati mediante analisi della varianza ed in seguito sottoposti al test di Tukey.

Data la loro omogeneità, si è deciso di riunire i campioni Udine, Milano,

*Tab. 3 - Misurazioni degli individui femmine di R. lucifugus nelle diverse località prese in esame.*

Femmine	Udine	Brescia	Milano	Genova	Roma	Taranto	Palermo	Sassari	Iglesias
B F	74 6,93%	91 4,68%	74 11,43%	81 6,91%	91 7,3%	87 3,03	109 4,5%	75 7,82%	74 6,51%
F R	134 3,1%	136 3,7%	142 7,23%	138 8,2%	136 3,66%	165 2,96%	167 3,21%	144 5,1%	138 5,2%
O A	228 1,9%	228 2,38%	228 2,38%	226 1,83%	228 2,28%	216 2,35%	214 2,12%	226 2,87%	226 3,31%
O C	94 2,51%	91 4,89%	91 3,72%	92 2,75%	85 6,66%	95 5,26%	107 4,56%	92 8,13%	92 6,2%
C A	172 2,51%	168 4,47%	173 3,06%	172 1,02%	175 6,14%	196 2,55%	196 4,23%	172 3,47%	166 3,3%
C H	80 2,75%	81 2,37%	78 4,41%	74 3,03%	85 4,71%	74 6,62%	74 3,24%	76 8,8%	76 8,3%
L F	946 1,6%	960 1,47%	964 0,51%	974 0,51%	937 1,16%	915 1,25%	862 1,63%	922 1,4%	926 2,01%
L T	1166 1,01%	1182 1,35%	1162 1,76%	1178 1,34%	1120 0,94%	1084 2,13%	963 1,03%	1178 1,63%	1226 1,78%
La P	904 1,42%	950 1,66%	1006 2,85%	926 1,2%	920 2,76%	1021 2,23%	892 3,07%	888 1,3%	906 2,02%
L P	524 7,19%	528 2,97%	572 3,8%	530 4%	532 2,56%	542 4,38%	496 4,2%	525 2,88%	528 2,27

$\bar{X}$   
%

Il primo dato (X) indica il valore medio dei caratteri misurati, espresso in micron.  
Il secondo (%) è il coefficiente di variazione, espresso in percentuale.

Brescia e Genova e di chiamare Nord Italia il nuovo raggruppamento così ottenuto. Analoga operazione è stata svolta con Sassari ed Iglesias, unificati nella popolazione Sardegnna.

Nella tabella 4 si osservano i valori medi (espressi in micron) di ciascun carattere e di ogni località, riferiti ai maschi e alle femmine. Nell'ambito del singolo carattere si differenziano quasi sempre tre o quattro classi di appartenenza nelle zone prese in considerazione.

Le medie generali tra maschi e femmine non si discostano di molto, mentre si osservano differenze nei due sessi tra le località considerate.

Per quanto attiene ai maschi, di solito gli individui di Palermo hanno mani-

Tab. 4 - Valori medi in ( $\mu$ ), errore standard e classi di appartenenza delle popolazioni esaminate, sottoposte al test di Tukey.

Carattere C H      Valore medio maschi 72.58      femmine 80.65

Località	Maschi		Femmine	
	Media	Err. stand.	Media	Err. stand.
N. Italia *	80.16 c	$\pm 3.20$	84.83 b	$\pm 1.50$
Roma	74.72 b	$\pm 3.35$	85.22 B	$\pm 3.24$
Taranto	66.77 a	$\pm 2.86$	74.05 a	$\pm 2.99$
Palermo	64.77 a	$\pm 2.81$	74.44 a	$\pm 2.85$
Sardegna *	76.50 b	$\pm 2.47$	84.72 b	$\pm 1.31$

Carattere B F      Valore medio maschi 82.54      femmine 84.18

Località	Maschi		Femmine	
	Media	Err. stand.	Media	Err. stand.
N. Italia	102.66 d	$\pm 6.27$	65.27 a	$\pm 4.57$
Roma	94.38 c	$\pm 10.92$	90.88 b	$\pm 2.69$
Taranto	67.50 a	$\pm 2.85$	87.50 b	$\pm 4.14$
Palermo	69.05 a	$\pm 5.12$	109.05 c	$\pm 11.36$
Sardegna	79.11 b	$\pm 3.89$	68.22 a	$\pm 4.58$

Carattere F R      Valore medio maschi 145.56      femmine 148.43

Località	Maschi		Femmine	
	Media	Err. stand.	Media	Err. stand.
N. Italia	146.88 c	$\pm 4.63$	132.55 a	$\pm 10.67$
Roma	153.44 d	$\pm 10.58$	136.00 ab	$\pm 8.69$
Taranto	172.33 e	$\pm 4.05$	164.61 c	$\pm 6.33$
Palermo	120.00 a	$\pm 3.59$	166.77 c	$\pm 5.61$
Sardegna	135.16 b	$\pm 5.83$	142.22 b	$\pm 6.73$

Carattere O C      Valore medio maschi 88.23      femmine 91.68

Località	Maschi		Femmine	
	Media	Err. stand.	Media	Err. stand.
N. Italia	91.78 c	$\pm 2.39$	89.88 b	$\pm 5.27$
Roma	82.00 a	$\pm 3.48$	84.77 a	$\pm 4.92$
Taranto	86.27 b	$\pm 4.44$	94.72 c	$\pm 7.35$
Palermo	87.16 b	$\pm 3.71$	107.11 d	$\pm 3.84$
Sardegna	93.94 c	$\pm 2.89$	81.94 a	$\pm 6.47$

Carattere L P Valore medio maschi 521.42 femmine 529.12

Località	Maschi		Femmine	
	Media	Err. stand.	Media	Err. stand.
N. Italia	541.55 c	$\pm 13.74$	535.50 bc	$\pm 5.44$
Roma	522.00 b	$\pm 10.70$	531.88 b	$\pm 7.70$
Taranto	530.16 b	$\pm 17.11$	541.94 c	$\pm 11.33$
Palermo	483.66 a	$\pm 9.97$	495.61 a	$\pm 3.71$
Sardegna	529.72 b	$\pm 8.87$	540.66 c	$\pm 7.10$

Carattere L F Valore medio maschi 926.90 femmine 917.76

Località	Maschi		Femmine	
	Media	Err. stand.	Media	Err. stand.
N. Italia	958.55 c	$\pm 12.65$	937.22 c	$\pm 6.05$
Roma	961.72 c	$\pm 16.90$	937.22 c	$\pm 21.77$
Taranto	928.88 b	$\pm 5.90$	915.33 b	$\pm 8.05$
Palermo	861.33 a	$\pm 9.68$	861.83 a	$\pm 16.11$
Sardegna	924.00 b	$\pm 3.86$	937.22 c	$\pm 12.02$

Carattere La P Valore medio maschi 938.75 femmine 947.31

Località	Maschi		Femmine	
	Media	Err. stand.	Media	Err. stand.
N. Italia	976.88 d	$\pm 24.90$	973.88 c	$\pm 21.86$
Roma	945.83 c	$\pm 12.54$	920.05 b	$\pm 16.06$
Taranto	994.44 e	$\pm 8.24$	1020.66 d	$\pm 19.39$
Palermo	868.05 a	$\pm 11.20$	892.33 a	$\pm 7.56$
Sardegna	908.55 b	$\pm 13.51$	929.61 b	$\pm 16.35$

Carattere L T Valore medio maschi 1130.03 femmine 1091.52

Località	Maschi		Femmine	
	Media	Err. stand.	Media	Err. stand.
N. Italia	1161.50 c	$\pm 12.47$	1132.94 c	$\pm 14.87$
Roma	1190.55 d	$\pm 13.74$	1119.61 c	$\pm 17.95$
Taranto	1120.94 b	$\pm 15.62$	1084.55 b	$\pm 24.18$
Palermo	995.27 a	$\pm 7.15$	963.44 a	$\pm 25.95$
Sardegna	1181.88 d	$\pm 36.86$	1157.05 d	$\pm 29.70$

\* Come si è detto nel testo, i campioni di Udine, Milano, Brescia e Genova, in relazione alla loro omogeneità, sono stati raggruppati e indicati con il nome di N. Italia (= Nord Italia), i campioni di Sassari e di Iglesias con quello di Sardegna.

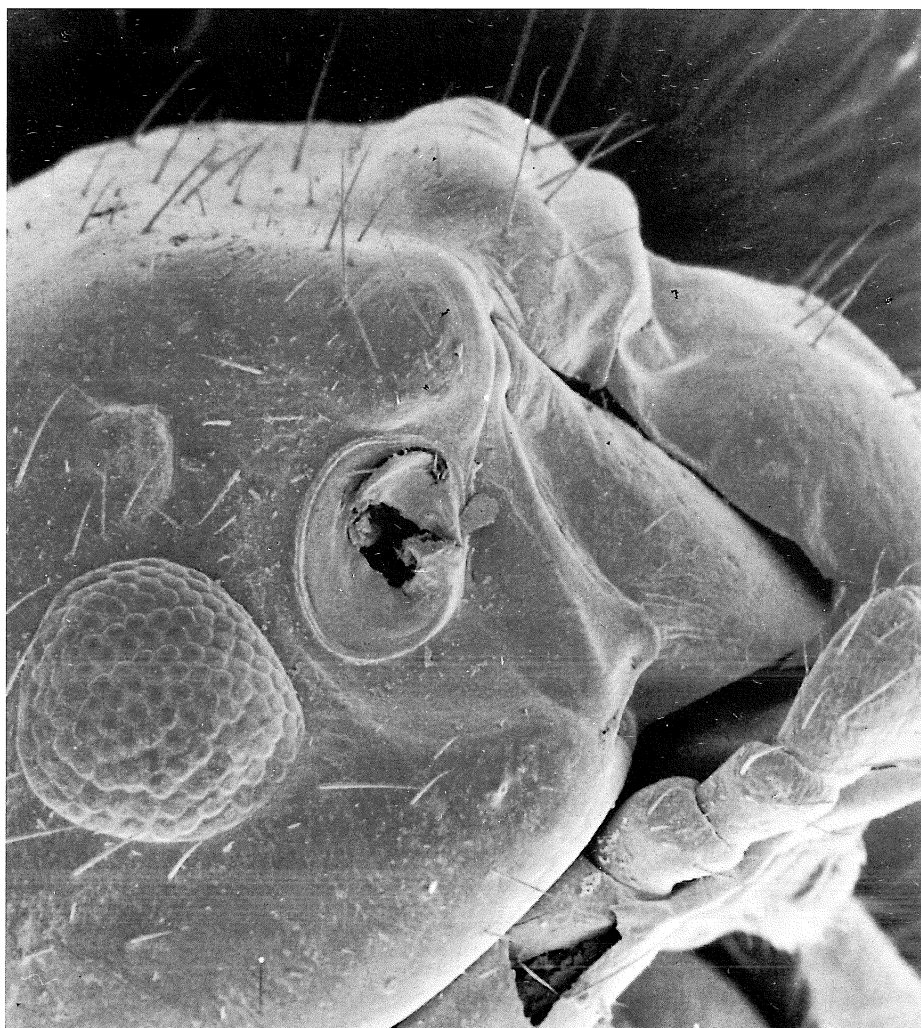


Fig. 9 - Particolare della regione laterale del capo di *R. lucifugus*, ove sono state effettuate le misure A O, A C, O C, e C H (scanning 250x).



festato dimensioni ridotte per quasi tutti i parametri considerati discostandosi notevolmente da quelli delle altre zone, mentre nelle femmine gli esemplari di Taranto e Palermo spesso si distinguono da quelli di tutte le altre località (cfr. tab. 4).

Successivamente è stata effettuata una «cluster analysis», impiegando il metodo di «complete linkage»; si è utilizzata come distanza tra le classi la radice quadrata della somma delle differenze quadratiche per ogni variabile (distanza euclidea).

Si sono così ottenuti dei dendrogrammi, distinti per sesso degli esemplari considerati. Nel caso dei maschi (dendr. 1), quelli di quattro zone (Taranto, Roma, Sardegna e Nord Italia) si uniscono via via, raggruppandosi però in ambiti ben distinti, mentre gli individui della città di Palermo si differenziano notevolmente da quelli delle altre zone considerate.

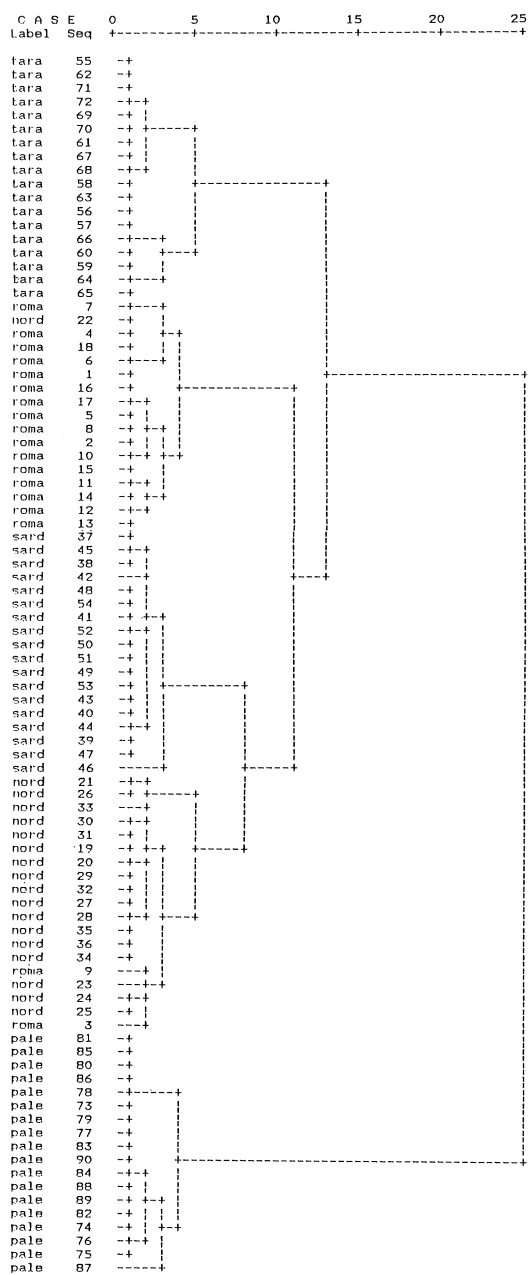
Il grafico relativo alle femmine evidenzia invece tre gruppi (dendr. 2), pur rimanendo Palermo sempre isolata. In questo caso i reperti di Roma, Sardegna e Nord Italia si discostano dal materiale di Taranto, ricombinandosi quindi ad un livello superiore, ma restando comunque separati da quelli delle termiti del capoluogo siciliano.

Infine è stata attuata l'analisi delle componenti principali. Da quest'ultima, in entrambi i casi, due soli degli otto fattori, cioè CH e BF, debbono essere considerati. Nei maschi questi fattori sono responsabili del 76,2% delle variazioni, mentre nelle femmine lo sono per l'82,3% (tabb. 5 e 6). Proseguendo nell'analisi, per i maschi è possibile osservare (tab. 5) che, ad eccezione di OC, tutti i caratteri nel 1° fattore hanno valori simili. OC ha invece un peso rilevante nel 2° fattore. Per quanto attiene alle femmine, anche in questo caso quasi tutti i caratteri contribuiscono alle variazioni della prima componente principale ad esclusione di LaP, che però risulta essere il più elevato nel 2° fattore (tab. 6).

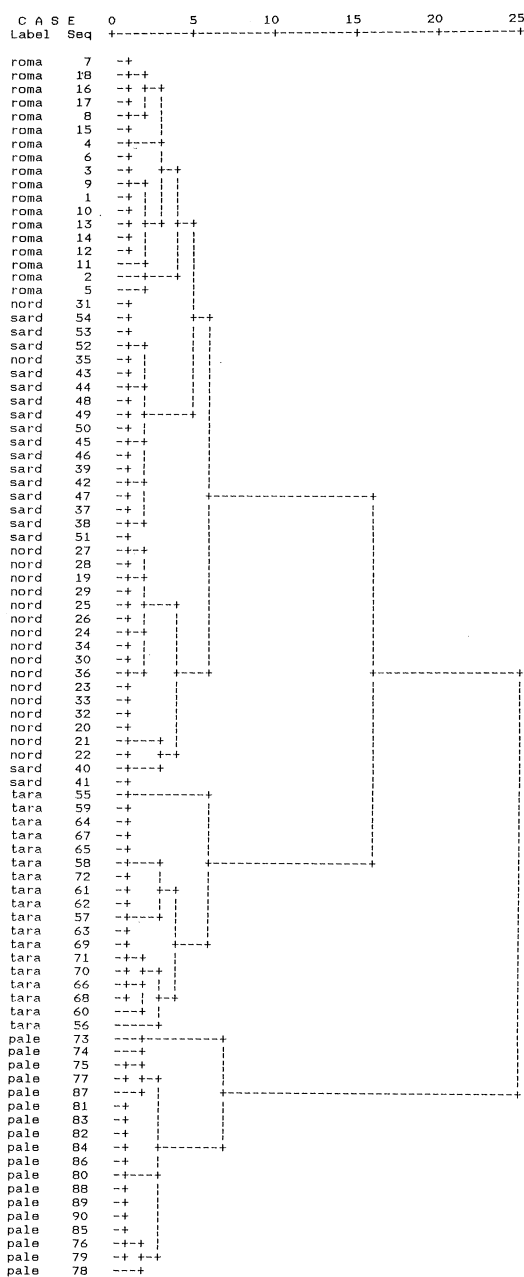
È così possibile affermare che tutti gli otto caratteri considerati hanno pressoché la stessa importanza nel determinare le variazioni osservate nelle diverse popolazioni.

#### CONCLUSIONI

In base all'indagine condotta negli anni 1987-89 su numerose colonie di *Reticulitermes* Holmgr. raccolte in diverse regioni si può escludere la presenza in Italia della specie, o sottospecie, *santonensis* Feyt. Le popolazioni italiane riscontrate appartengono tutte infatti a *R. lucifugus*; esse però possono essere distinte in almeno due gruppi, nettamente differenziati dal punto di vista biometrico: al I gruppo sono ascrivibili le colonie del Nord Italia (tale popolazione si



Dendr. 1 - Dendrogramma dei maschi di *R. lucifugus* ottenuto mediante Complete Linkage Cluster Analysis.



Dendr. 2 - Dendrogramma delle femmine di *R. lucifugus* ottenuto mediante Complete Linkage Cluster Analysis.

Tab. 5 - *Analisi delle componenti principali riferita ai maschi di R. lucifugus.*

Fattore	Autovalore	Percentuale di variaz.	Percentuale cumulativa
1	4,40	55,0	55,0
2	1,69	21,2	76,2
3	0,94	11,8	88,1
4	0,36	4,6	92,7
5	0,22	2,9	95,7
6	0,19	2,5	98,0
7	0,09	1,2	99,2
8	0,06	0,8	100,0
Carattere	Fattore 1	Fattore 2	
C H	0,73	0,54	
B F	0,68	0,40	
F R	0,61	-0,71	
O C	0,11	0,66	
L P	0,86	0,03	
L F	0,94	-0,07	
La P	0,75	-0,50	
L T	0,88	0,11	

Tab. 6 - *Analisi delle componenti principali riferita alle femmine di R. lucifugus.*

Fattore	Autovalore	Percentuale di variaz.	Percentuale cumulativa
1	5,09	63,7	63,7
2	1,48	18,6	82,3
3	0,45	5,7	88,0
4	0,35	4,5	92,5
5	0,19	2,4	94,9
6	0,16	2,1	97,0
7	0,15	2,0	99,0
8	0,08	1,0	100,0
Carattere	Fattore 1	Fattore 2	
C H	0,77	-0,51	
B F	-0,83	-0,12	
F R	-0,77	0,41	
O C	-0,82	0,14	
L P	0,80	0,46	
L F	0,91	0,02	
La P	0,33	0,88	
L T	0,95	0,05	

estende fino a Roma e comprende la Sardegna); il II gruppo fa capo alle colonie di Palermo.

Con caratteristiche intermedie tra i due gruppi citati si inserisce la popolazione di Taranto.

Le differenze fisiologiche, l'assenza di veri e propri anfigonici immaginali in Italia, con conseguente impossibilità di fondazione di colonie da parte degli stessi (Grassi & Sandias, 1893), nonché la constatazione che esistono evidenti differenze nei valori medi dei parametri considerati tra le popolazioni francesi e quelle italiane, non consentono di avvicinare alcuna delle forme qui studiate a quelle francesi. L'esistenza nel nostro Paese di due gruppi ben distinti sembrerebbe confermare la prima delle due ipotesi proposte da Clément (1981b) formulata in base all'evoluzione della situazione geografica e climatica nel corso del Pleistocene. Secondo questa ipotesi le caratteristiche delle popolazioni italiane sarebbero conseguenza dell'isolamento della specie tipica in Sicilia, fino al termine dell'ultima glaciazione. In effetti, durante tale glaciazione, il clima mediterraneo e submediterraneo esisteva solo nelle tre estremità meridionali del continente, cioè in Andalusia, nella zona meridionale della Penisola Italiana e nel Peloponneso. In queste zone climatiche favorevoli le termiti hanno potuto rifugiarsi, suddividendosi in gruppi isolati gli uni dagli altri e favorendo la divergenza dei genotipi, grazie a differenti pressioni di selezione. Si può così far risalire a questo periodo la differenziazione della popolazione siciliana.

Partendo da tale situazione, considerando le cattive attitudini volatrici degli Isotteri e quindi delle sottospecie franco-iberiche di *R. lucifugus*, nonché le notevoli differenze biometriche tra le popolazioni italiane e quelle francesi, come risulta dal presente lavoro, si può ipotizzare che la popolazione siciliana, propagandosi solo per «stoloni», abbia dato origine per inbreeding a popolazioni locali geneticamente distinte. L'isolamento Sicilia-Sardegna-Penisola può certo aver consentito differenziazioni anche morfologiche oltre che etologiche e fisiologiche.

Tale ipotesi non è in sintonia con l'opinione di Clément (1981b) secondo la quale l'origine delle popolazioni italiane sarebbe dovuta ad un'invasione, proveniente dalla costa orientale della penisola Iberica, avviatasi nella fase boreale umida, per concludersi con l'isolamento della branca peninsulare italiana durante la fase atlantica. La conferma di ciò sarebbe data dalla debole distanza genetica tra la popolazione della costa occidentale della Spagna e le popolazioni dell'Italia peninsulare e della Sardegna.

#### RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare vivamente i ricercatori e gli studiosi Dr. R. Barbattini (Università di Udine), e Proff. G. Liotta (Università di Palermo), P. Luciano (Università di Sassari),

A. Springhetti (Università di Ferrara) che hanno avuto la cortesia di inviarmi cospicuo materiale di studio dalle loro sedi; i Proff. P.L. Genevini e F. Möller colleghi dell'Università di Milano per l'impostazione, l'elaborazione e il controllo dei dati statistici tratti dai rilievi da me effettuati; infine il Prof. A. Springhetti che mi è stato prodigo di consigli e preziosa guida nella stesura del presente lavoro.

#### RIASSUNTO

Sono state esaminate e confrontate numerose coppie di riproduttori di sostituzione provenienti da popolazioni di *Reticulitermes* Holmgr. raccolte in diverse località italiane.

Su 18 individui componenti ogni campione sono state effettuate misure del capo, del torace e delle zampe; i dati sono stati elaborati statisticamente con analisi della varianza, test di Tukey, cluster analysis e analisi delle componenti principali.

Si è potuto così concludere che la specie, o sottospecie, *santonensis* Feyt., non è presente in Italia e che le popolazioni della penisola e delle isole sono tutte da riferire a *R. lucifugus* Rossi. Queste possono essere distinte in almeno due gruppi, nettamente differenziati dal punto di vista biometrico: il I comprende le colonie del Nord Italia, di Roma e della Sardegna; il II gruppo è rappresentato dalle colonie di Palermo.

#### SUMMARY

*Biometric study of Italian population of Reticulitermes lucifugus Rossi (Isoptera Rhinotermitidae).*

The replacement of reproductives population of the *Reticulitermes* Holmgr. gathered from various areas in Italy have been compared.

Head, thorax and legs in 18 specimens were measured.

The data have been statistically processed through variance analysis, Tukey's test, cluster analysis and principal components analysis.

We have come to the conclusion that the species or subspecies *santonensis* Feyt. is not present in Italy and that the Italian population of *R. lucifugus* Rossi can be subdivided in two groups differing from a biometric point of view.

The first one includes colonies living in northern Italy, Rome and Sardinia; the second one includes only the colonies living in Palermo.

Parole chiave (Key words): *Reticulitermes lucifugus*, biometric study, Italian termites.

#### BIBLIOGRAFIA

BANKS N., SNYDER T. E., 1920 - A revision of the nearctic termites with notes on biology and geographic distribution. - Bull. U.S. Nat. Mus., 108: 1-228.

- BONAVENTURA G., 1953a - Le tèrmiti in Umbria. - Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo», 12: 1-32.
- BONAVENTURA G., 1953b - Nuovi focolai termitici. - Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo», 12: 107-108.
- BONAVENTURA G., 1955 - Nuovi focolai termitici. - Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo», 14: 154-156.
- BUCHLI H., 1958 - L'origine des castes et les potentialités ontogéniques des termites européens du genre *Reticulitermes*. - Ann. Sci. nat. Zool. Biol. anim., 11 (20): 263-429.
- CAMPADELLI G., 1987 - Prima segnalazione di *Reticulitermes lucifugus* Rossi per la Romagna. - Boll. Ist. Ent. «G. Grandi» Univ. Bologna, 42: 175-178.
- CAMPADELLI G., 1988 - Ulteriori dati sulla presenza di *Reticulitermes lucifugus* Rossi in Romagna. - Boll. Ist. Ent. «G. Grandi» Univ. Bologna, 43: 59-62.
- CAPRA F., 1948 - Sul *Reticulitermes lucifugus* Rossi in Italia (Isoptera). - Mem. Soc. ent. ital., XXVII: 77-79.
- CIAMPOLINI M., 1954 - Osservazioni sul *Calotermes flavicollis* (F.) (Isoptera) in Toscana. - Redia, XXXIX: 291-300.
- CIAMPOLINI M., ZOCCHI R., 1954 - La lotta antitermitica in Toscana. Mezzi adottati per la disinfestazione e la difesa della Certosa di Firenze. - Redia, XXXIX: 309-326.
- CLÉMENT J. L., 1977a - Speciation in the French populations of *Reticulitermes*. - Proc. VIIIth int. Congr. I.U.S.S.I., Wageningen: 297.
- CLÉMENT J. L., 1977b - Ecologie des *Reticulitermes* (Holmgren) français (Isoptères). Position systématique des populations. - Bull. Soc. Zool. Fr., 102 (2): 169-185.
- CLÉMENT J. L., 1978a - Nouveaux critères taxinomiques dans le genre *Reticulitermes* (Holmgren) (Isoptera). Description de nouveaux taxons français. - Annls. Soc. ent. Fr., 14 (2): 131-139.
- CLÉMENT J. L., 1978b - L'agression interspécifique et intraspécifique des espèces françaises du genre *Reticulitermes* (Isoptères). - C. R. Ac. Sc. Paris, (Série D), 286: 351-354.
- CLÉMENT J. L., 1979a - Etude biométrique des populations de *Reticulitermes* (Isoptères) français (*R. lucifugus*, *R. santonensis* et *R. banyulensis* sp. nov.) et de populations américaines de *R. flavipes*. - Arch. Zool. exp. gén., 120: 65-87.
- CLÉMENT J. L., 1979b - Hybridation expérimentale entre *Reticulitermes santonensis* Feytaud et *Reticulitermes lucifugus* Rossi. - Ann. Sci. nat. Zool., Paris, 1 (13): 251-260.
- CLÉMENT J. L., 1980 - Agression intra et interspécifique dans le genre *Reticulitermes*. Séquences comportementales de reconnaissance coloniale. - Biol. Ecol. médit., 7 (3): 157-158.
- CLÉMENT J. L., 1981a - Autoécologie, distances phénotypiques et génétiques entre population des termites du complexe *Reticulitermes lucifugus*. - Vie et milieu, 31 (3-4): 261-270.
- CLÉMENT J. L., 1981b - Evolution des populations européennes des termites du complexe *Reticulitermes lucifugus* (Rossi) durant le Pléistocène. - Bull. Sect. Fr. Union Inst. Etud. Insectes sociaux, Toulouse, 1981: 44-47.
- CLÉMENT J. L., 1982 - Physiologie des invertébrés. Signaux de contact responsables de

- l'agression interspécifique des Termites du genre *Reticulitermes*. - C. R. Ac. Sc. Paris, 294 (3): 635.
- CLÉMENT J. L., 1984 - Diagnostic alleles and systematics in termite species of the genus *Reticulitermes* in Europe. - *Experientia*, 40 (3): 283-285.
- CLÉMENT J. L., LEFEBVRE J., WIMITZKY M., 1982 - Variabilité biométrique inter- et intraspécifique des Termites européens du genre *Reticulitermes*. - *Arch. Zool. exp. gén.*, 122: 397-409.
- FEYTAUD J., 1924 - Le Termite de Saintonge. - C. R. Acad. Sc., Paris, 178: 241-244.
- FEYTAUD J., 1925 - Existe-il plusieurs races de *Reticulitermes lucifugus* (Rossi)? - *Rev. Zool. agr. appl.*, XXIV, 8 (1): 161-169.
- FEYTAUD J., 1948 - A propos des *Reticulitermes* de France. - 8th Int. Congr. Entomol. Proc. Stockholm: 380-381.
- GAMBARO P., 1954 - Sull'infestazione termitica a San Martino Buon Albergo (Verona). - *Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo»*, 13: 142-143.
- GHIDINI G. M., 1956 - Le Tèrmiti e la loro diffusione in Italia. - *Scienza e Lavoro, La Scuola, Brescia*, XI (5): 1-69.
- GRASSÉ P. P., 1954 - Origine et répartition géographique des Termites français. - *Ann. Ec. nat. Agric. Montpellier*, 29 (3-4): 1-5.
- GRASSI B., SANDIAS A., 1893 - Costituzione e sviluppo della società dei termitidi. - *Atti Accad. Gioenia Sci. nat.*, Catania, VI (13): 1-75; VII: 1-76.
- JUCCI C., 1925 - Il problema dei reali veri del *Reticulitermes lucifugus*. - *Boll. Soc. ent. ital.*, LVII: 98-103.
- JUCCI C., SPRINGHETTI A., 1952 - Contributi allo studio delle Termiti in Italia per l'impostazione razionale della lotta antitermitica. I. Esplorazione in Sicilia. - *Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo»*, 11: 75-100.
- JUCCI C., SPRINGHETTI A., 1953 - Contributi allo studio delle Termiti in Italia per l'impostazione razionale della lotta antitermitica. II. Esplorazione nelle Puglie. - *Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo»*, 12: 32-58.
- JUCCI C., SPRINGHETTI A., 1957 - Contributi allo studio delle Termiti in Italia per l'impostazione razionale della lotta antitermitica. IV. Prima esplorazione nel Veneto. - *Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo»*, 16: 51-61.
- LASH J., 1952 - A new species of *Reticulitermes* from Jerusalem. - *Amer. Mus. Novit.*: 1-1575 (cfr. 1-7).
- PROTA R., 1962 - L'infestazione termitica in Sardegna. I. Alcune note sul rilevamento delle zone colpite. - *Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo»*, 21: 1-35.
- RUI D., 1963 - La diffusione delle termiti nella Venezia Euganea e Giulia. - *Atti IV Congr. U.I.E.I.S.*, Pavia, 1961.
- SPRINGHETTI A., 1957 - Contributi allo studio delle termiti in Italia per l'impostazione razionale della lotta antitermitica. V. Seconda esplorazione nel Veneto (Verona, Vicenza, Treviso e Rovigo). - *Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo»*, 16: 63-74.
- SPRINGHETTI A., 1958 - Contributi allo studio delle termiti in Italia per l'impostazione razionale della lotta antitermitica. VII. Esplorazione nel Friuli - Venezia Giulia. - *Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo»*, 17: 4-15.
- SPRINGHETTI A., 1965 - Infestazione di *Reticulitermes lucifugus* a Salsomaggiore (Parma). - *Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo»*, 24: 165-171.



- SPRINGHETTI A., 1971 - Presenza del *Kalotermes flavicollis* a Ferrara. - Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo», 30: 97-99.
- SPRINGHETTI A., VISONÀ L., 1959 - Primo reperto di termiti in Lombardia (Lodi). - Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo», 18: 85-87.
- ZANGHERI S., 1959 - Un nuovo focolaio di *Reticulitermes lucifugus* Rossi nel Veneto. - Boll. Ist. Patol. Libro «A. Gallo», 18: 1-7.
- ZOCCHI R., 1953 - Segnalazione di alcuni centri di infestazione termitica in Toscana. - Redia, XXXVIII: 195-202.

PROF. GIUSEPPE CARLO LOZZIA - Istituto di Entomologia agraria, Università degli Studi,  
Via Celoria 2, I-20133 Milano.

Ricevuto il 27 novembre 1990; pubblicato il 12 dicembre 1990.

