



# ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'  
SASSARI

**studi sassaresi**

Sezione III

1980 - 81 Volume XXVIII

# ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'

———— SASSARI ————

*DIRETTORE:* G. RIVOIRA

*COMITATO DI REDAZIONE:* M. DATTILO - F. FATICHENTI - C. GESSA - L. IDDA  
F. MARRAS - A. MILELLA - P. PICCAROLO - A. PIETRACAPRINA - R. PROTA  
R. SATTA - G. TORRE - A. VODRET

## studi sassaresi

ORGANO UFFICIALE  
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI



PIETRO LUCIANO \*\* e ROMOLO PROTA \*\*\*

OSSERVAZIONI SULLA DENSITA' DI POPOLAZIONE DI  
*LYMANTRIA DISPAR* L. NELLE PRINCIPALI AREE SUBERICOLE  
DELLA SARDEGNA \*

PREMESSA

La produttività del patrimonio forestale sardo viene saltuariamente limitata dagli attacchi dei Lepidotteri *Malacosoma neustria* L. e *Lymantria dispar* L. che provocano con periodicità più o meno regolare estese defogliazioni totali dei boschi di latifoglie. L'essenza forestale sulla quale vengono prodotti i maggiori danni è certamente la quercia da sughero (*Quercus suber* L.). Infatti i danni subiti da questa essenza non si riflettono solamente sull'accrescimento in altezza e diametro delle piante, ma soprattutto sulla produzione in sughero. Studi condotti in Sardegna hanno posto in evidenza che in un anno di defogliazione totale si ha una riduzione nell'incremento del sughero di almeno il 60% e nell'anno immediatamente successivo del 30% (CAMBINI, 1971).

Poiché i boschi di sughera occupano quasi un quarto della superficie forestale dell'Isola (94.636 ha su 393.194 ha) si può ben comprendere quale sia l'ampiezza economica del danno prodotto. Se a ciò si aggiunge che circa il 90% della superficie investita a tale essenza nel nostro Paese si trova in Sardegna e che gli scambi commerciali con l'estero nel decennio 1971-1980, rispetto al decennio precedente, pongono in evidenza un chiaro deficit produttivo rispetto ad una

\* Il lavoro è stato presentato per la pubblicazione il 27.9.1982.

Indagini eseguite nell'ambito del P.F. « Promozione della qualità dell'ambiente » C.N.R. (Roma) e con il contributo dell'Assessorato alla Difesa dell'Ambiente della Regione Sarda.

Gli Autori ringraziano il personale dell'Istituto di Entomologia agraria e quello della Sezione Agraria del CRAAI (Centro Regionale Antimalarico ed Antinsetti) per l'opera prestata nelle osservazioni di campagna.

\*\* Tecnico laureato presso l'Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Sassari.

\*\*\* Professore Ordinario e Direttore dell'Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Sassari.

umentata richiesta interna, si evince la necessità di una adeguata azione di difesa e di incremento del patrimonio forestale a *Quercus suber*<sup>1</sup>.

Una adeguata protezione dei boschi dagli attacchi entomatici non può prescindere, tuttavia, dalla conoscenza della complessa biocenosi che caratterizza tale ambiente onde operare nel rispetto e per la salvaguardia anche della consistente schiera di insetti utili ivi presenti.

Allo scopo di programmare interventi di controllo rispondenti a tale fondamentale esigenza sono state condotte in Sardegna ampie ricerche per studiare sia le gradazioni dei lepidotteri citati sia l'incidenza su di esse dei fattori biotici ed abiotici (PROTA, 1974; DELRIO *et al.*, 1979a e b; LUCIANO e PROTA, 1981; LUCIANO e PROTA, 1982).

Altro intento perseguito è stato quello di raccogliere elementi validi per prevedere le infestazioni e determinare la fase di gradazione delle popolazioni nocive attraverso metodi rapidi di campionamento.

Indagini di questo tipo sono state impostate per la *Lymantria dispar* L., certamente la più importante delle due specie ricordate, attraverso rilievi della densità di popolazione a partire dallo stadio di uovo. Nel presente lavoro si riportano i risultati di un biennio di osservazioni (1980-81) condotte in tal senso nelle principali aree forestali a *Q. suber* della Sardegna.

## MATERIALI E METODI

Nel periodo gennaio-marzo del biennio 1980-1981 sono state percorse le principali vie di comunicazione che attraversano le più importanti aree subericole dell'Isola e ogni 5 km è stato eseguito un conteggio delle ovature di *L. dispar* presenti su dieci piante successive ed allineate per direzione cardinale (Nord, Est, Sud, Ovest) (FRAVAL *et al.*, 1978). In qualche zona, per verificare l'efficacia del campionamento sono state seguite anche strade diverse come quelle provinciali e di penetrazione agraria e ridotta la distanza di campionamento a 1-3 km.

<sup>1</sup> Dall'elaborazione dei dati sul commercio con l'estero (Fonte: ISTAT - Statistica annuale del commercio con l'estero) di sughero grezzo e manufatti risulta che nel decennio 1971-1980 le importazioni medie annue italiane sono state rispettivamente di 102.000 q e di oltre 46.000 q, mentre le esportazioni sono state in media rispettivamente di 42.000 q e di 32.000 q circa. Dal confronto con i dati del decennio 1961-1970 si evince che le importazioni italiane nel periodo 1971-80 sono aumentate mediamente per anno di 18.000 q per il sughero grezzo e di circa 23.000 q per i lavori, mentre ad un aumento delle esportazioni di sughero grezzo di circa 13.000 q fa riscontro una diminuzione delle esportazioni di lavori in media di 32.000 q. Ciò pone in evidenza come la richiesta di sughero grezzo per il consumo interno sia in pratica aumentata di circa 5.000 q annui nell'ultimo decennio e come il fabbisogno dei manufatti in sughero si sia accresciuto di circa 55.000 q annui nello stesso periodo rispetto al decennio 1961-70.

I numeri totali delle ovature presenti nei siti esaminati, sono stati poi inclusi in cinque classi di densità (zero, da 1 a 10, da 11 a 100, da 101 a 1000 e oltre 1000) onde ottenere una rappresentazione sintetica dei livelli di popolazione riscontrati e che al contempo offrissero un'idea valida delle possibilità di danno.

Le carte della Sardegna, nelle quali sono stati trasferiti i risultati delle osservazioni, riportano il reticolo U.T.M. e sono pertanto suddivise in quadrati di 100x100 km che permettono una più rapida localizzazione delle zone studiate (LEHRER e LUCIANO, 1981).

Inoltre, in alcune aree che ne hanno offerto la possibilità, sono state prelevate quattro ovature per determinare su di esse il numero medio di germi, l'incidenza dei parassiti e dei predatori, nonché il numero di uova sterili e schiuse.

Infine le medesime zone sono state ripercorse fra fine giugno e i primi di luglio per registrare la presenza e l'estensione delle defogliazioni totali e verificare così la validità del metodo di campionamento.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### a) Osservazioni sulla densità di popolazione

Nei due anni di osservazione è stato possibile rilevare come nei 111 siti in cui sono stati eseguiti i conteggi delle ovature fosse presente un ampio spettro di variabilità nella densità di popolazione dell'insetto (Figg. 1 e 2).

Nelle aree subericole della Sardegna meridionale e centro-orientale (Figg. 1 e 2: riquadri MJ, NJ e parte meridionale di NK) è stato rilevato solamente un esiguo numero di ovature; infatti nelle 29 località in cui sono stati effettuati i rilievi solamente in 11 nel 1980 e in 3 nel 1981 è stata osservata la presenza di qualche ovatura (massimo 7 in un sito).

Questi risultati hanno fatto presumere che in tali zone la popolazione di *L. dispar* fosse in fase di latenza e che non si sarebbero rilevati danni da defogliazione imputabili a questa specie, come è stato poi confermato dall'assenza di defogliazioni nel periodo giugno-luglio di entrambi gli anni di indagine.

I livelli di popolazione più elevati sono stati riscontrati nella Sardegna centro-orientale e settentrionale (Figg. 1 e 2: riquadri MK, ML e NL), dove si trovano le maggiori formazioni forestali a *Q. suber*. Comunque in queste aree è stato rilevato come la popolazione del defogliatore si trovasse in fasi diverse della sua gradazione.

In particolare, in alcune zone già nel 1980 il numero di ovature per sito rientrava nelle due classi di densità più elevate e rimaneva tale anche nel 1981. Pertanto

in entrambi gli anni si sono registrate estese defogliazioni (Figg. 1 e 2: parte settentrionale del riquadro MK e parte meridionale del riquadro ML). Nella parte meridionale del riquadro MK, invece, è stato osservato che il numero dei siti ad alta densità nel primo anno era limitato (Fig. 1) e che la condizione di popolazione uniformemente elevata è stata raggiunta solamente nell'anno successivo (Fig. 2). Ciò ha trovato una conferma nella diversa estensione della superficie defogliata che in quest'area forestale è stata complessivamente più elevata nel 1981.

Queste osservazioni pongono tra l'altro in evidenza come anche in località dove è stata registrata una bassa densità di ovature si possano avere defogliazioni totali causate da popolazioni vicine in fase di dispersione. Tale fase può verificarsi in due modi: per diffusione passiva delle giovani larve esercitata dal vento (CAMERON *et al.*, 1979) e per migrazione attiva di quelle prossime alla maturità che si allontanano dalle aree completamente defogliate alla ricerca di nuove fonti alimentari (JANKOVIC, 1958; MILEVIC, 1959; RABASSE e BABAUT, 1975). Nei punti di rilevamento della Sardegna centro-settentrionale nel biennio di indagini non è stata registrata la presenza di alcuna ovatura e pertanto non sono state osservate manifestazioni di defogliazione (Figg. 1 e 2: parte settentrionale del quadrante NK). Ciò fa ritenere che la popolazione del defogliatore fosse in piena fase di latenza. Il fatto poi che quest'area sia rimasta esclusa dai fenomeni di diffusione passiva ed attiva di *L. dispar* può dipendere anche dalla particolare orografia del territorio, che risulta protetto da rilievi di una certa importanza.

Al contrario di quanto rilevato nelle altre aree forestali, le osservazioni effettuate in quelle della Sardegna nord-orientale hanno posto in evidenza repentine e notevoli variazioni nella densità di popolazione di *L. dispar*.

Infatti, nel 1980 insieme ad aree eccezionalmente dense (fino a 10-12 mila ovature per sito) è stata rilevata la presenza di zone a bassissima densità (Fig. 1: quadrante NL).

Nel 1981 invece la situazione si è praticamente invertita, cioè nei luoghi a densità più elevata dell'anno precedente non è stata rilevata alcuna ovatura, mentre in quelli a più bassa densità il numero delle ovideposizioni è cresciuto notevolmente (Fig. 2: quadrante NL).

Ciò oltre che dai fenomeni di dispersione precedentemente descritti e legati all'elevata popolazione presente, è stato causato anche dalla morte per inedia della gran parte delle larve presenti nei siti ad alta densità (ZIVOJINOVIC, 1955; VASIC, 1958; CAMPBELL, 1974). La morte per fame degli stadi larvali prossimi alla maturità è stata osservata anche nel 1981 in particolare nelle aree di bosco-pascolo prive di sottobosco quasi sempre aggredito dalle larve. Queste brusche variazioni di densità nella popolazione di *L. dispar* sono rilevabili anche dal

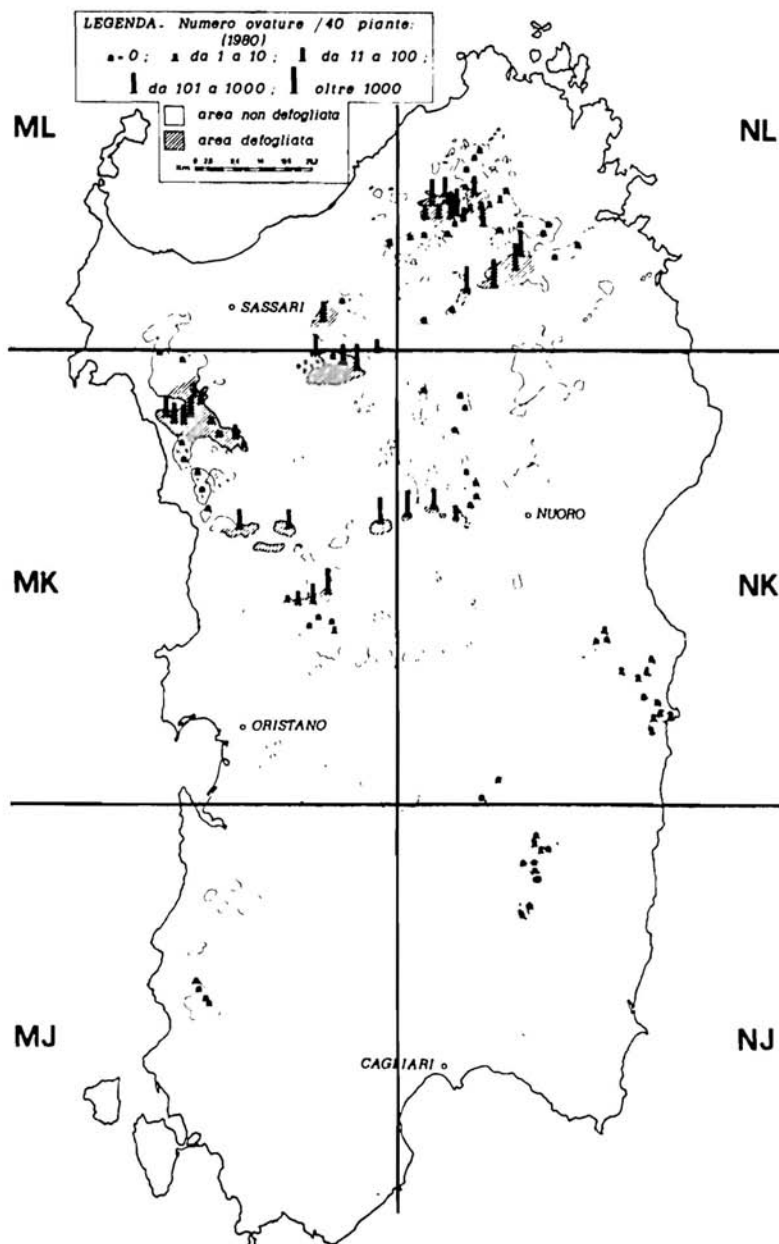


Fig. 1 - Distribuzione della densità di popolazione di *L. dispar* L. e delle defogliazioni nel 1980 in Sardegna.

Distribution in Sardinia of gypsy moth population densities and defoliation areas, in 1980.

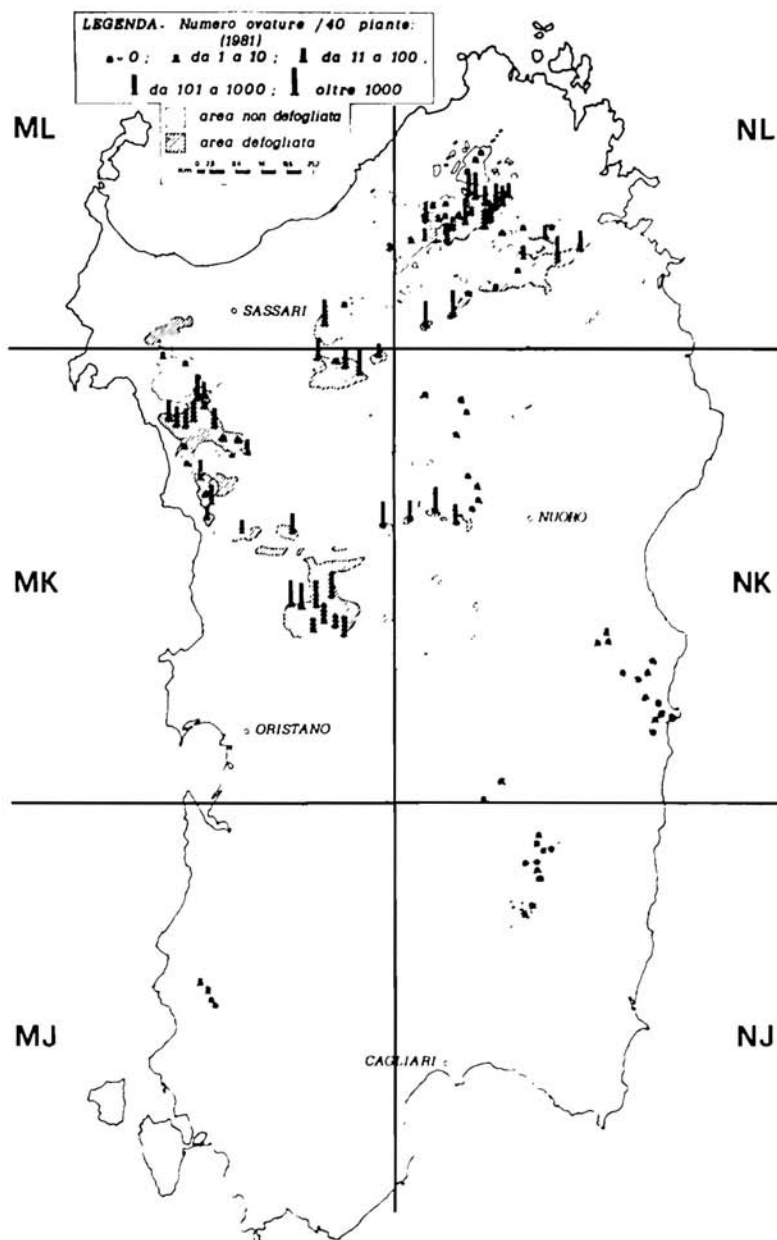


Fig. 2 - Distribuzione della densità di popolazioni di *L. dispar* L. e delle defogliazioni nel 1981 in Sardegna.

Distribution in Sardinia of gypsy moth population densities and defoliation areas, in 1981.



confronto fra le aree defogliate nei due anni di indagine; infatti nel 1981 sono rimaste integre quelle zone forestali dove la densità del defogliatore era più elevata nel 1980 (Figg. 1 e 2: riquadro NL). Per meglio rappresentare il fenomeno abbiamo riportato in un unico grafico le densità di ovature nel biennio di indagine nelle aree di *Q. suber* circostanti l'abitato di Tempio Pausania (Fig. 3). Queste osservazioni, compiute accorciando la distanza fra i punti di rilevamento a 1-3 km, pongono tra l'altro chiaramente in evidenza il progressivo espandersi del nucleo centrale di infestazione verso le aree limitrofe. Ciò non può comunque a priori far escludere per il 1982 che possano verificarsi fenomeni di riinfestazione delle aree costituenti il nucleo originario di diffusione, data l'adiacenza delle stesse alle zone di alta densità nel 1981 (CAMPBELL, 1974). Inoltre viene confermato che in una stessa area forestale relativamente ampia sono presenti nel medesimo anno diversi livelli di densità di popolazione (CAMPBELL e SLOAN, 1978a; LUCIANO e PROTA, 1981) e che probabilmente, anche nel nostro ambiente, la popolazione di *L. dispar* di una zona forestale entrerà in retrogradazione quando la densità di popolazione si uniforma (CAMPBELL e SLOAN, 1978b).

#### b) Caratteristiche delle ovature nei diversi siti di osservazione

Come detto precedentemente in alcune località in cui sono stati eseguiti i conteggi delle ovature sono stati anche prelevati campioni delle stesse (fino a quattro per sito) onde determinare il numero medio di germi, l'incidenza dei parassiti e dei predatori, nonché il numero di uova sterili e schiuse.

Le osservazioni condotte nel 1980 (Tab. 1) hanno posto in evidenza come il numero medio di uova per ovatura è cresciuto con il crescere della densità del lepidottero<sup>2</sup>, mentre l'incidenza dei parassiti (*Ooencyrtus kuwanai* (How.) e *Anastatus disparis* Ruschka) e dei predatori (*Dermestes lardarius* L. e *Haplocnemus jejunos* Kiesenw.) è diminuita con l'aumentare del numero di ovature. Il tasso di sterilità delle uova è risultato di circa il 13% nelle prime tre classi di densità di popolazione del defogliatore; superava, invece, il 15% nei siti in cui è stata registrata una presenza di oltre 1000 ovature. Complessivamente però le percentuali di uova che hanno schiuso non hanno mostrato grandi variazioni.

I dati raccolti nel 1981 (Tab. 1) hanno confermato, per i luoghi in cui la densità di popolazione rientrava nelle due classi più basse, praticamente le osservazioni dell'anno precedente, mentre nelle località ad alta densità è stata registrata una

<sup>2</sup> Il numero medio di uova per ovatura raggiunge generalmente il massimo quando la popolazione è in fase di progradazione mentre diminuisce quando essa entra in retrogradazione. Ampie indicazioni bibliografiche relative alle variazioni di questo e degli altri parametri caratterizzanti le ovature sono riportati nel lavoro di LUCIANO e PROTA, 1981.

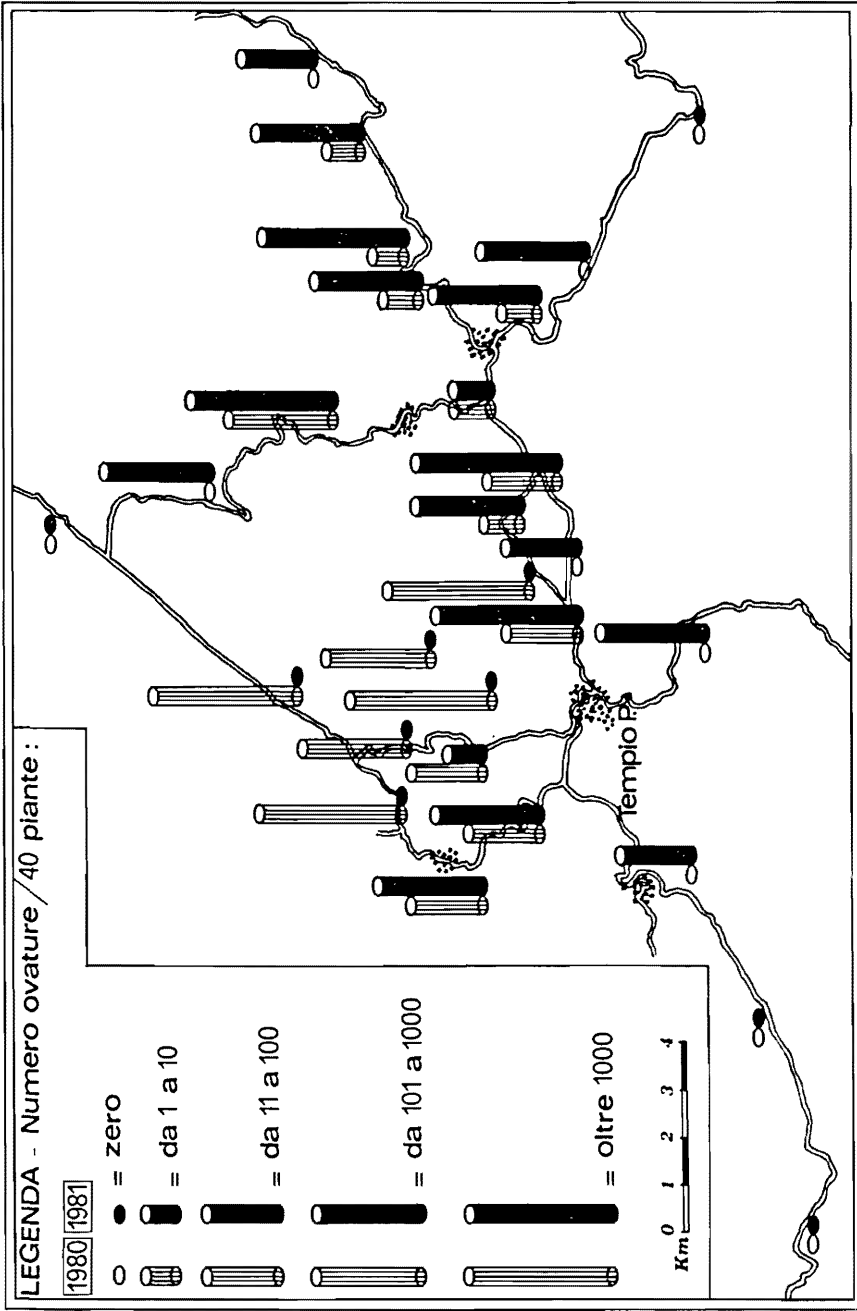


Fig. 3 - Distribuzione della densità di popolazione di *L. dispar* L. nel biennio 1980-81 nelle aree forestali circostanti l'abitato di Tempio Pausania.  
Distribution in cork oak region around Tempio Pausania of gypsy moth population densities during the two year period 1980-81.

Tab. 1 - Risultati delle osservazioni sulle ovature di *L. dispar* L. ottenuti nel 1980 (a) e nel 1981 (b), suddivisi in base alla densità di popolazione dei siti di rilevamento.

Data obtained from survey of gypsy moth egg-clusters (a) in 1980 and (b) in 1981, classified according to population density at observation site.

Densità di popolazione (n. ovature/40 piante)	Ovature osservate (n.)		Uova per ovatura (n.)		Uova parassitizzate (%)		Uova predate (%)		Uova sterili (%)		Uova schiuse (%)	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Da 1 a 10	18	8	441	531	7,0	4,9	2,5	1,4	12,7	9,6	77,8	84,1
Da 11 a 100	14	12	582	639	7,1	8,5	1,5	1,1	13,1	14,4	78,3	76,0
Da 101 a 1000	24	42	747	589	3,3	7,0	1,2	1,2	13,0	18,2	82,5	73,6
Oltre 1000	18	40	758	563	4,5	6,1	0,9	0,7	15,4	25,3	79,2	67,9

notevole diminuzione del numero di uova per ovatura ed un innalzamento del tasso di sterilità. Questi fenomeni non sono stati però comuni a tutte le aree indagate. Infatti, accentuate riduzioni di fecondità e di prolificità si sono avute solo nelle zone in cui, nonostante la defogliazione totale del 1980, la popolazione di *L. dispar* si è mantenuta anche per il 1981 ad una densità prossima o superiore alle 1000 ovature. La carenza di cibo ha determinato però i fenomeni suddetti ed essi risultano più evidenti se si estraggono dal dato globale riportato in Tab. 1 i dati relativi ai soli siti ad alta densità in entrambi gli anni di osservazione (Tab. 2).

Tab. 2 - Risultati delle osservazioni sulle ovature di *L. dispar* L. raccolte nel 1981 nei siti in cui la densità di popolazione nel biennio 1980-81 è stata prossima o superiore alle 1000 ovature su 40 piante.

Data obtained from gypsy moth egg-clusters collected in 1981 in sites where population density during the two year period 1980-81 was over or about 1000 egg-clusters per 40 trees.

Ovature osservate (n.)	Uova per ovatura (n.)	Uova parassitizzate (%)	Uova predate (%)	Uova sterili (%)	Uova schiuse (%)
20	338	10,1	1,5	61,9	26,5

Ciò non ha impedito che in tali aree si ripettesse la defogliazione totale, sia per l'elevato numero di ovature presenti, sia per i fenomeni, precedentemente descritti, di diffusione passiva ed attiva della specie.

## CONCLUSIONI

L'insieme delle osservazioni condotte nel biennio 1980-81 ha posto in evidenza come nel medesimo periodo di tempo sia possibile rilevare la presenza di aree forestali in cui la densità di popolazione di *L. dispar* è estremamente elevata, mentre in altre è in fase di latenza e non provoca danni apprezzabili. Queste rilevanti differenze sono state chiaramente evidenti fra la parte settentrionale e meridionale della Sardegna e potrebbero essere dovute alla presenza di sub-popolazioni (*sensu* CAMPBELL) diverse che fluttuano in maniera sfalsata nel tempo. Il fenomeno può trovare una giustificazione nella distanza geografica e nella presenza di alcune barriere naturali che separano le aree boschive settentrionali da quelle meridionali dell'Isola. Tale ipotesi merita però conferma col proseguimento delle indagini nei prossimi anni.

Le osservazioni, comunque, hanno consentito di verificare su ampia scala quanto già osservato in ambienti forestali limitati ed in particolare di evidenziare l'importanza dei fenomeni di diffusione passiva ed attiva di *L. dispar* nel determinare l'estendersi delle defogliazioni. Inoltre, hanno consentito di verificare come la disponibilità di cibo influisca nel ridurre la densità del defogliatore sia limitandone la fecondità e prolificità sia causandone la morte per inedia allo stadio larvale. Relativamente al metodo di campionamento adottato è da dire che esso ha risposto adeguatamente alle finalità prefissate, cioè la previsione del danno attendibile dai livelli di popolazione di *L. dispar* riscontrati allo stadio di uovo. Certamente una visione più completa delle variazioni di densità della popolazione del defogliatore sarebbe ottenibile, anche mantenendo la distanza di 5 km da un sito all'altro, distribuendo con maggiore uniformità i punti di osservazione. Inoltre, per i siti in cui la popolazione è a livelli di densità apparentemente nulli è opportuno il raddoppio del numero di piante da osservare onde migliorare così l'efficacia del campionamento.

Infine si ritiene che questa metodologia potrebbe diventare, per gli organismi pubblici preposti alla difesa fitosanitaria del patrimonio forestale, uno strumento permanente oltre che di previsione delle infestazioni di *L. dispar* anche di programmazione degli interventi di controllo delle sue popolazioni poiché consentirebbe la differenziazione degli stessi in rapporto alla fase di gradazione del Lepidottero.

## RIASSUNTO

Nelle principali aree boschive a *Quercus suber* L. della Sardegna è stata condotta, nel biennio 1980-81, un'indagine sui livelli di popolazione di *Lymantria dispar* L. percorrendo le strade nazionali che le attraversano e conteggiando ogni 5 Km su 10 piante successive ed allineate per direzione cardinale (Nord, Est, Sud, Ovest) il numero di ovature presenti. I rilievi eseguiti in 111 località hanno mostrato come fosse presente un ampio spettro di variabilità nella densità di popolazione di *L. dispar* e hanno consentito di individuare le aree in cui si sarebbero registrate defogliazioni totali.

Infatti i controlli estivi hanno posto in evidenza come vi sia stata una buona corrispondenza fra il numero di ovature presenti e il danno prodotto.

Un notevole divario è stato notato tra le popolazioni dell'insetto presenti nella parte settentrionale dell'isola, in cui si sono registrate le più alte densità, e nella parte meridionale, in cui la popolazione era a livelli di latenza. Data la distanza geografica e la presenza di barriere naturali fra le due zone boschive, è possibile che queste differenze trovino origine dalla presenza di sub-popolazioni diverse del Lepidottero che fluttuano in maniera sfalsata nel tempo.

Le osservazioni, infine, hanno consentito sia di evidenziare l'importanza dei fenomeni di diffusione passiva ed attiva di *L. dispar* nel determinare l'estendersi delle defogliazioni, sia di verificare come la quantità di cibo disponibile è un fattore di rilievo nel ridurre la densità di popolazione del defogliatore limitandone la fecondità e la prolificità o causandone la morte in massa per inedia allo stadio larvale.

## SUMMARY

## Observations on Population Densities of Gypsy Moth in Principal Sardinian Cork-Oak Regions

A two year survey (1980-81) was carried out in zones adjacent to roads running through the principal Sardinian cork growing regions. Every 5 km in each region, egg clusters were counted on 40 trees, i.e. 4 radial lines of 10 trees (each line directed towards one of the cardinal points). The results showed a wide population density variability spectrum, indicating those areas likely to suffer total defoliation; summer observations confirmed correspondence between egg cluster counts and damage. Whereas populations in the north of the island showed the highest levels, in the south they were at latency levels. This staggered population fluctuation may possibly be explained by different sub-populations having been formed due to the distance and natural barriers between the two regions. The survey not only showed the importance of the insect's active and passive diffusion phenomena in determining defoliation extension, but also verified that food availability is a major factor in controlling population density. The relative scarcity in high density populations limited fecundity and prolificity and at times starvation caused mass mortality in the larvae.

## BIBLIOGRAFIA

- CAMBINI A., 1971 — Valutazione dei danni causati dagli insetti defogliatori alla quercia da sughero. *Atti del 1° Convegno Regionale del Sughero* (Tempio P., 14-16 ottobre 1971): 327-339.
- CAMERON E.A., Mc MANUS M.L., MASON C.J., 1979 — Dispersal and its impact on the dynamics of the gypsy moth in the United States of America. *Bull. Soc. Entomol. Suisse*, 52: 169-179.
- CAMPBELL R.W., 1974 — The gypsy moth and its natural enemies. *U. S. Dept. Agric., Agric. Inf. Bull.*, 381: 27 pp.

- CAMPBELL R.W., SLOAN R.J., 1978a — Natural maintenance and decline of gypsy moth outbreaks. *Environ. Entomol.*, 7: 389-395.
- CAMPBELL R.W., SLOAN R.J., 1978b — Numerical bimodality among north american gypsy moth population. *Environ. Entomol.*, 7: 641-646.
- DELRIO G., LUCIANO P., PROTA R., 1979a — Dix ans d'observation sur l'entomofaune nuisible au chêne-liège en Sardaigne, pour la protection de la forêt. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 18: 71-97.
- DELRIO G., LUCIANO P., PROTA R., 1979b — Proposition de lutte intégrée dans les forêts de *Quercus suber* L. en Sardaigne. *Proc. Int. Symp. IOBC/WPRS on Integrated Control in Agriculture and Forestry*, Wien 8 - 12 oct. 1979: 529-533.
- FRAVAL A., HERARD F., JARRY M., 1978 — Méthodes d'échantillonnage des populations de pontes de *L. dispar* (Lep.: Lymantriidae) en Mamora (Maroc). *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 10: 267-279.
- JANKOVIC L.J., 1958 — Uperedna ekoloska ispitivanja gubara u sumadiskom zabranu Trstena (Kod Mladenovca). *Zast. Bilja*, 41/42: 139-142.
- LEHRER A.Z., LUCIANO P., 1981 — Sarcophagides (Diptera) parasites de *Porthetria dispar* (L.) en Sardaigne et leur cartographie dans le réseau U.T.M. *Studi Sass.*, sez. III, *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari*, 27: 161-173.
- LUCIANO P., PROTA R., 1981 — La dinamica di popolazione di *Lymantria dispar* L. in Sardegna. I. Indicatori della gradazione ricavati dalle ovideposizioni. *Studi Sass.*, sez. III, *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari*, 27: 137-160.
- LUCIANO P., PROTA R., 1982 — La dinamica di popolazione di *Lymantria dispar* L. in Sardegna. II. Osservazioni sul parassitismo nel corso della gradazione. *Mem. Soc. Ent. It.*, suppl. Vol. 60 (in corso di stampa).
- MILEVIC K., 1959 — Osvrt na suzbijanje gubara u N. R. Srbiji u gradaciji od 1952 do 1957 godine. *Zast. Bilja*, 52/53: 121-144.
- PROTA R., 1974 — Note sulla cenosi lepidotterica di *Quercus suber* L. e sulle fluttuazioni di alcune specie dannose fotosensibili. *Redia*, 55: 439-461.
- RABASSE J.M., BABault M., 1975 — Etude d'une pullulation de *Lymantria dispar* L. (Lep.: Lymantriidae) dans les conditions méditerranéennes. *Sciences Agronomiques Rennes* (1975): 143-160.
- VASIC K., 1958 — Uperedna analiza toka gradacije gubara 1946-1950 i 1953-1957 godine. *Zast. Bilja*, 49/50: 8-22.
- ZIVOJINOVIC S., 1955 — Gradacija gubara na Slovenackom Krasu. *Zast. Bilja*, 31: 3-11