

Riccardo GROPPALI*, Massimo OMATI**

LE POPOLAZIONI DI *FORMICA LUGUBRIS* ZETT.
(HYMENOPTERA:FORMICIDAE) DELLA RISERVA NATURALE
BIOGENETICA "GIOVETTO DELLE PALINE" (BERGAMO - BRESCIA):
INDAGINE IN AREE CAMPIONE

RIASSUNTO: Nel corso del 1991 sono state quantificate, in aree-campione rappresentative di tutte le tipologie ambientali, le popolazioni di *Formica lugubris* Zett. della Riserva "Giovetto delle Paline". Dalla valutazione dei litri di acervo per ettaro è stato possibile individuare le preferenze ambientali della specie nel suo habitat originario sulle Alpi. In particolare è stata esaminata la differente influenza dei tipi di copertura vegetale e delle quote sulle popolazioni di *lugubris*. Sono stati effettuati anche confronti quantitativi tra le popolazioni della Riserva e quelle di altre aree europee e appenniniche.

Dai dati ottenuti sono state derivate alcune proposte operative per la conservazione e l'incremento di *Formica lugubris* Zett. nell'area istituita per la sua protezione.

SUMMARY: During 1991 the populations of *Formica lugubris* Zett. of the Reserve "Giovetto delle Paline" were quantified, in sample areas representing all different local habitats.

By the nest valuation in litres per hectar we could individuate the environmental preferences of the species in its original habitat on the Alps. In particular we examined the different influence of the types of vegetation and altitude on the populations of *lugubris*. We also made a quantitative comparison between the populations of the Reserve and those of other areas in Europe and in the Apennines.

From the obtained data we derived some operative proposals for conservation and increasing of *Formica lugubris* Zett. in the area established for its protection.

INTRODUZIONE: Studi sufficientemente dettagliati sulla quantificazione delle popolazioni di *Formica lugubris* Zett. finora effettuati in Italia sono stati limitati esclusivamente ad aree appenniniche nelle quali tale specie è stata introdotta per finalità di lotta e controllo biologici delle larve defogliatrici di alcune specie di Lepidotteri (Ronchetti, Mazzoldi & Groppali 1986 e 1987).

Non hanno invece avuto finora la medesima completezza le indagini quantitative nell'area originaria di buona parte delle popolazioni trapiantate (Ortisi 1965), e proprio

* Professore incaricato di Etologia applicata, Istituto di Entomologia dell'Università di Pavia.

** Collaboratore della Riserva naturale biogenetica Giovetto delle Paline.

per tale motivo protetta a partire dal 1985 dalla Regione Lombardia con l'istituzione di una Riserva naturale di tipo biogenetico (Galesini Bianchi, Piantanida & Rossi Porzio 1987).

Il presente lavoro, eseguito nella prima quindicina del settembre 1991 in aree-campione significative a livello mirmecologico del "Giovetto delle Paline" (Comuni di Borno e Azzone, nelle provincie di Bergamo e Brescia), vuole fornire alcuni dei dati iniziali indispensabili per la gestione del patrimonio entomologico che ha determinato l'istituzione della Riserva.

METODOLOGIA. In seguito alle indicazioni fornite dal responsabile della Riserva, Dottor Biagio Picardi, e seguendo la zonizzazione per differenti tipologie vegetali del Piano di Gestione dell'area protetta (Giunta Regionale 1990), sono stati individuati i differenti habitat utilizzati da *lugubris* nell'area, e sono stati censiti (con l'aiuto operativo di Guido Pellegrini, responsabile del Vivaio Forestale di Borno) e localizzati cartograficamente circa 750 acervi presenti in una superficie di circa 200 ettari (sui 680 dell'intera area protetta).

La quantificazione delle popolazioni di *lugubris* si basa sulla constatazione della assoluta necessità, per tale specie, di costruire con materiali vegetali di varia natura una parte epigea del formicaio (detta acervo), all'incirca proporzionale al numero di operaie presenti in esso (Gösswald 1971): tale costruzione, la cui forma varia a seconda delle condizioni della copertura vegetale (Ronchetti, Mazzoldi & Groppali 1986), ha la funzione principale di assorbire e accumulare il calore da irraggiamento solare, necessario allo sviluppo larvale. Il massimo sviluppo volumetrico degli acervi ha ovviamente luogo in situazioni ottimali, sia per la disponibilità di cibo (prede, melata prodotta da Afidi) che per le condizioni del suolo (atto alla costruzione della parte ipogea del formicaio) e del microclima locale.

Ogni formicaio dell'area studiata è stato pertanto misurato per conoscere il volume in litri dell'acervo, secondo il metodo suggerito da Gösswald (1971) e Torossian (1981-a), e successivamente applicato negli ambiti appenninici studiati da Ronchetti, Mazzoldi e Groppali (1986 e 1987). Tale derivazione applicativa, già ampiamente sperimentata in differenti aree italiane, richiede per ogni formicaio attivo la misurazione di diametro di base e altezza (presa tra la sommità dell'acervo e il punto del terreno ad essa sottostante), l'ottenimento per via grafica del diametro a metà dell'altezza, e il calcolo geometrico del volume del solido generato dalla rotazione attorno al suo asse di una parabola o di un'iperbole: si ottiene così, con buona approssimazione, il volume dell'acervo. In questo modo è possibile valutare con sufficiente precisione la situazione delle popolazioni di *lugubris* nelle differenti aree, ed eseguire validi confronti tra di esse.

Dalla prima e più ampia indagine sono state enucleate le aree-campione maggiormente rappresentative delle differenti condizioni ambientali presenti all'interno della Riserva, per ricavarne un quadro iniziale riguardante le popolazioni naturali di *lugubris*.

Il criterio di scelta sul campo di tali zone è stato quello di privilegiare i nuclei maggiormente ricchi di acervi, ottenendo quindi una prima valutazione delle popolazioni della specie nell'area, nelle zone maggiormente adatte alle sue esigenze biologiche.

Le aree-campione oggetto di questa prima indagine sono state le seguenti:

- A) prateria montana pascolata con zone di espansione di arbusti e alberi, tra 1.500 e 1.600 metri di quota, con esposizione Sud-Est e pendenza di 26-35 gradi (5 ettari)
- B) pecceta (bosco di *Picea abies* (L.) Karsten) rada con forte presenza di arbusti, tra 1.600 e 1.700 metri di quota, con esposizione Nord-Ovest e pendenza di 26-33 gradi (7,5 ettari)
- C) pecceta montana (bosco di *Picea abies* (L.) Karsten), tra 1.550 e 1.650 metri di quota, con esposizione Nord-Ovest e pendenza di 30-33 gradi (10 ettari)
- D) bosco misto di abeti bianco (*Abies alba* Miller) e rosso (*Picea abies* (L.) Karsten), in due sotto-aree a quote differenti (D1 - tra 1.300 e 1.350 m s.l.m. / D2 - tra 1.400 e 1.500), con esposizione Nord-Ovest e pendenza di 21-28 gradi (10 ettari, con D1 e D2 di 5 ettari)
- E) bosco misto di abete bianco (*Abies alba* Miller) e faggio (*Fagus sylvatica* L.), in due sotto-aree a quote differenti (E1 - tra 1.050 e 1.150 m s.l.m. / E2 - tra 1.200 e 1.300), con la seconda zona maggiormente ricca di latifoglie, ed esposizione Nord-Ovest e pendenza di 24-27 gradi (10 ettari, con E1 di 3 ed E2 di 7 ettari).

In ciascuna delle aree scelte sono stati conteggiati gli acervi attivi presenti e il volume in litri di ciascuno di essi, per ottenere i dati necessari alle valutazioni sulle popolazioni di *lugubris* e sulle preferenze ambientali mostrate dalla specie nel suo habitat originario sulle Alpi.

Per semplificare la valutazione comparativa tra le differenti aree di indagine alcune di queste superfici (con i relativi valori numerici e volumetrici degli acervi) sono state portate a 10 ettari (oppure a 5 nel caso di sotto-aree) tramite semplici calcoli matematici.

RISULTATI. Lo studio ha permesso di evidenziare, nelle zone più riccamente popolate da *lugubris* della Riserva del Giovetto delle Paline, i seguenti valori numerici e volumetrici degli acervi, così suddivisi nelle rispettive aree e sotto-aree:

- A) prateria montana con zone di espansione di alberi e arbusti (1.500-1.600 m s.l.m.) = 46 acervi con volume totale di 73.097 litri (volume medio 1.589 l)
- B) pecceta rada con folti arbusti (1.600-1.700 m s.l.m.) = 33 acervi con volume totale di 41.753 litri (volume medio 1.252 l)
- C) pecceta montana (1.550-1.650 m s.l.m.) = 48 acervi con volume totale di 63.365 litri (volume medio 1.320 l)
- D) bosco misto di abeti bianco e rosso (1.300-1.500 m s.l.m.) = 130 acervi con volume totale di 143.603 litri (volume medio 1.104 l)
 - D1 (5 ha a 1.300-1.350 m s.l.m.) = acervi con volume totale di 79.440 litri (volume medio 1.135 l)
 - D2 (5 ha a 1.400-1.500 m s.l.m.) = 60 acervi con volume totale di 64.163 litri (volume medio 1.070 l)
- E) bosco misto di abete bianco e faggio (1.050-1.300 m s.l.m.) = 65 acervi con volume totale di 63.037 litri (volume medio 969 l)
 - E1 (5 ha a 1.050-1.150 m s.l.m.) = 27 acervi con volume totale di 31.845 litri (volume medio 1.179 l)

- E2 (5 ha a 1.200-1.300 m s.l.m.) = 38 acervi con volume totale di 31.192 litri (volume medio 820 l).

E' quindi possibile ottenere numero e volume in litri degli acervi per ogni ettaro delle aree e sotto-aree studiate, e dal paragone tra questi dati è facile ricavare una prima valutazione delle tipologie ambientali più adatte a *lugubris* nella Riserva (v. Figura). Le aree sono state pertanto disposte in ordine decrescente di preferenza, sulla base della quantità di litri di acervo per ettaro, nel seguente modo:

- bosco misto di abeti bianco e rosso a 1.300-1.350 metri di quota = 15.890 l/ha
- bosco misto di abeti bianco e rosso a 1.400-1.500 metri di quota = 12.840 l/ha
- prateria montana con zone di espansione di alberi e arbusti a 1.500-1.600 metri di quota = 7.309 l/ha
- bosco misto di abete bianco e faggio a 1.050-1.150 metri di quota = 6.366 l/ha
- pecceta montana a 1.550-1.650 metri di quota = 6.336 l/ha
- bosco misto di abete bianco e faggio a 1.200-1.300 metri di quota = 6.232 l/ha
- pecceta rada con fitti arbusti a 1.600-1.700 metri di quota = 4.131 l/ha.

Risulta dunque evidente la netta preferenza dimostrata da *lugubris* per le aree boscate con abeti bianco e rosso, soprattutto a quote comprese tra 1.300 e 1.350 metri, nelle quali viene raggiunta la notevole densità di 14 acervi per ettaro, con un volume medio di 1.135 litri per formicaio. Un valore numerico massimo leggermente superiore è stato proposto da Ronchetti (1963) per le popolazioni lombarde della specie, con 15 acervi per ettaro.

Confrontando tra loro i dati ottenuti nelle differenti aree è inoltre possibile valutare, in prima approssimazione, l'influenza di alcuni fattori ambientali sulle popolazioni di *lugubris* del "Giovetto delle Paline".

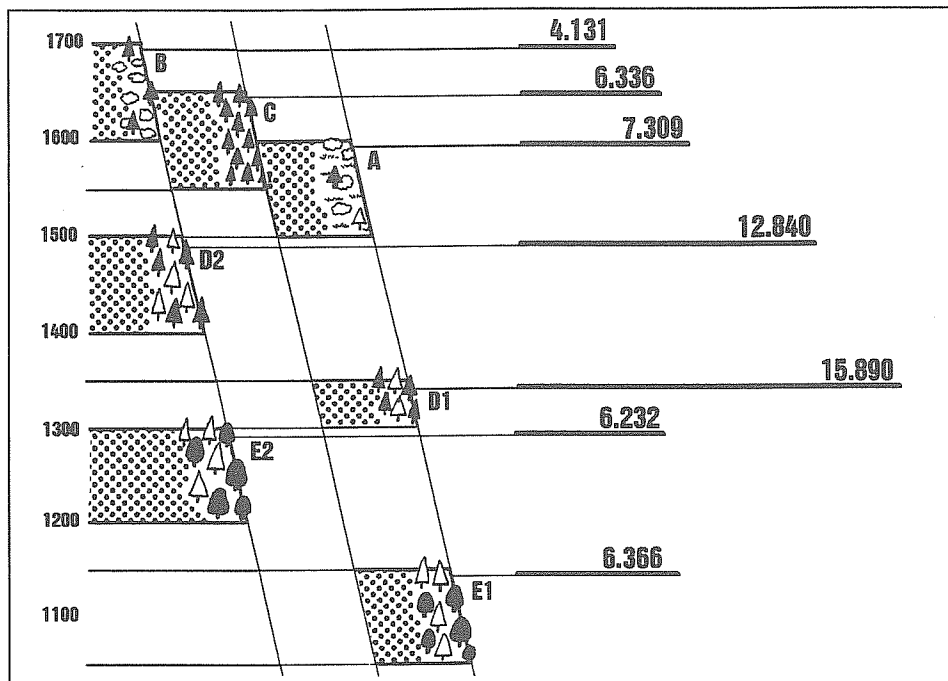
Rapporti con la copertura vegetale (a quote simili)

- Presenza di abete bianco nelle peccete e abbondanza di questa specie arborea in pecceta = in grado di determinare il passaggio da 4,8 a 14 nidi e da 6.336 a 12.840 litri di volume per ettaro
- Presenza di arbusti nelle peccete = se i cespugli sono fitti e abbondanti provocano un impoverimento delle popolazioni di *lugubris*, che passano da 4,8 a 3,3 nidi e da 6.336 a 4.131 litri di volume per ettaro
- Copertura arborea = una pecceta fitta e una rada consentono la presenza di numeri simili di formicai per ettaro (rispettivamente 4,8 e 4,6), mentre le dimensioni degli acervi sono maggiori nel secondo tipo di habitat, con un volume medio di 1.589 litri (contro 1.320)
- Presenza del faggio = una maggior presenza del faggio in boschi misti con abete bianco determina un minor volume medio degli acervi (820 litri contro 1.179), ma un loro numero per ettaro superiore (7,6 contro 5,4)

Rapporti con l'altitudine

- Non tenendo in conto le differenti tipologie ambientali, ma scartando comunque i boschi misti con presenza di latifoglie per ridurre i margini di errore dovuti all'influenza di tale copertura vegetale, è possibile osservare una forte corrispondenza tra quote e abbondanza delle popolazioni di *lugubris*, secondo un gradiente discendente con il crescere dell'altitudine:

- 1.300-1.350 m s.l.m. = 14 nidi e 15.890 litri per ettaro
- 1.400-1.500 m s.l.m. = 12 nidi e 12.840 litri per ettaro
- 1.500-1.600 m s.l.m. = 4,6 nidi e 7.309 litri per ettaro
- 1.600-1.700 m s.l.m. = 3,3 nidi e 4.131 litri per ettaro.



Le definizioni delle aree-campione sono nel testo.

Quota (a sinistra) e tipologia della copertura vegetale (al centro) delle aree-campione, con (a destra) i litri di acervo per ettaro delle popolazioni di *Formica lugubris* Zett. della Riserva naturale biogenetica "Giovetto delle Paline".

CONCLUSIONI. Limitando obbligatoriamente il confronto dei dati ottenuti con gli scarsi altri studi mirmecologici di tipo quantitativo, è possibile paragonare la situazione rilevata nella Riserva con quella di un'area dei Pirenei Catalani in Francia, a quote comprese tra 1.500 e 2.000 metri, dove *lugubris* è la specie più diffusa nelle 21 aree campione esaminate (per il 95% dominate da pini). In esse, secondo Torossian e Roques (1981) la quantità di nidi per ettaro è compresa tra 1,8 e 43 (contro un valore massimo di 14 ottenuto al Giovetto delle Paline), mentre i litri di acervo per ettaro variano tra 300 e 12.730 (contro un valore massimo di ben 15.890 litri per ettaro del miglior ambito per *lugubris* incluso nella Riserva). Valori nettamente superiori sono quelli riscontrati da Torossian (1981-b) nelle foreste franco-spagnole della Cerdana occidentale, costituite da Pino uncinato, a quote di 1.800-2.000 metri sul mare, con esposizione Est e Nord, debole pendenza e popolazioni mirmecologiche dominate

nettamente da *lugubris*. In esse viene raggiunta infatti la densità definita dall'Autore eccezionale per l'Europa, di 15.000-23.000 litri per ettaro. Per le Alpi Orientali, invece, i valori numerici di densità degli acervi sono inferiori a quelli rilevati al Giovetto delle Paline, con da 4,3 a 5,6 nidi per ettaro in boschi di conifere di composizione differente (Eichorn 1981).

Può essere inoltre interessante fare un confronto con i dati ottenuti dallo studio di aree appenniniche di trapianto di popolazioni di *lugubris* (Ronchetti, Mazzoldi & Groppali 1986): una delle migliori di queste, per i risultati ottenuti con il trapianto del 1958, nella Foresta di Campigna (Foreste Demaniali Casentinesi), è quella dell'Avornio Alto e Basso. Il bosco dell'area, situata a quote comprese tra 1.125 e 1.275 metri sul mare, è di abete bianco misto a scarso faggio e altre essenze, tra le quali l'abete rosso. In essa sono stati rilevati, nel sopralluogo del 1983, 4,2 acervi per ettaro, con un volume di 3.505 litri. Tali valori sono molto più bassi di quelli ottenuti nell'area ottimale inclusa nella Riserva del Giovetto delle Paline (rispettivamente 14 e 15.890).

Evidentemente dunque alcuni fattori ambientali appenninici (tra i quali, in prima istanza, dovrebbero figurare le temperature medie annuali e massime e minime stagionali, i periodi vegetativo e di innevamento, la piovosità, le tipologie della copertura vegetale spontanea) non consentono un pieno sviluppo delle popolazioni di *lugubris* trapiantatevi, anche se la loro utilità nella lotta e controllo biologico di larve defogliatrici di Lepidotteri può essere comunque molto elevata (Pavan 1981).

Nelle aree originarie delle Alpi è stato inoltre possibile evidenziare una serie di fattori in grado di favorire la presenza e il vigore delle popolazioni di *lugubris*, come in particolare:

- abbondante presenza di abete bianco in peccete non eccessivamente folte
- scarsità oppure assenza di arbusti fitti e di faggio
- quote comprese tra 1.300 e 1.500 metri sul mare, con preferenza per quelle non superiori ai 1.400 metri.

Questi dati iniziali possono essere utilizzati nella pianificazione di alcuni degli interventi forestali necessari nelle aree boscate nella Riserva, per evitare i danni eventuali alle popolazioni di *Formica lugubris* Zett. e favorire, anche con le normali forme di gestione dell'area protetta, le popolazioni più abbondanti della specie, con lo scopo di contemperare le due finalità istitutive della Riserva "Giovetto delle Paline": salvaguardare i popolamenti naturali di formiche del gruppo *Formica rufa* e adottare metodi di utilizzazione dei boschi e dei pascoli finalizzati al raggiungimento della massima complessità e stabilità ambientali (Giunta Regionale 1990). Non bisogna infatti dimenticare che le più ricche popolazioni di *lugubris*, come dimostrato da Torossian (1981-b), costituiscono un eccellente indicatore ambientale del degrado apportato alle foreste da eccessivo uso turistico, dalla presenza di quantità troppo elevate di bestiame, da pratiche forestali non compatibili con la corretta conservazione dei popolamenti arborei.

Consegnato gennaio 1993

BIBLIOGRAFIA

EICHORN O., 1981 - Conclusioni sull'azione di igiene forestale delle colonie naturali delle specie utili del gruppo *Formica rufa* nei principali tipi di boschi montani dell'Europa centrale e delle Alpi orientali. In: Studi sulle formiche utili alle foreste. Ministero Agricoltura e Foreste, Collana Verde 59, Roma: 65-73.

GALESINI BIANCHI P., PIANTANIDA N., ROSSI PORZIO R., 1987 - Riserve naturali della Lombardia 1. Regione Lombardia, Milano: 87-95.

Giunta Regionale, 1990 - Approvazione del piano della riserva naturale "Boschi del Giovetto di Palline". Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia 20 (49), II Suppl. al N. 18.

GÖSSWALD K., 1971 - Waldameisen-Vermehrung durch Bildung von Ablegern. Merkblätter zur Waldhygiene. Waldameisenhege 4 (2): 1-34.

OMATI M., 1992 - Studio delle popolazioni naturali di *Formica lugubris* Zett. (Hymenoptera Formicidae) della Riserva Naturale di Giovetto di Palline (Bergamo - Brescia) in aree campione. Sottotesi di Laurea in Scienze Naturali presso l'Università di Pavia.

ORTISI A., 1965 - Le popolazioni di formiche del gruppo *Formica rufa* nella provincia di Bergamo, fonte dei principali trapianti in Italia. In: Studi ed esperienze pratiche di protezione biologica delle foreste. Ministero Agricoltura e Foreste, Collana Verde 16, Roma: 236-249.

PAVAN M., 1981 - Utilità delle formiche del gruppo *Formica rufa*. Ministero Agricoltura e Foreste, Collana Verde 57, Roma.

RONCHETTI G., 1963 - Caratteristiche, significato ed utilizzazione forestale delle popolazioni del gruppo *Formica rufa* della Lombardia (Italia settentrionale). Mem. Soc. Entomol. It. 42: 58-86.

RONCHETTI G., MAZZOLDI P., GROPPALI R., 1986 - Venticinque anni di osservazioni sui trapianti di *Formica lugubris* Zett. dalle Alpi alle Foreste Demaniali Casentinesi (Italia Centrale) (Hymen. Formicidae). Pubbl. Ist. Entomol. Univ. Pavia (34).

RONCHETTI G., MAZZOLDI P., GROPPALI R., 1987 - Transplantation de *Formica lugubris* Zett. des Alpes aux forêts de l'Apennin en Italie Centrale (Hym. Formicidae). In: Ethological perspectives in social and presocial Arthropods. Proc. II Conference of the Italian Society for the study of social and presocial Arthropods, Perugia 15-16 May 1987. Pubbl. Ist. Entomol. Univ. Pavia (36): 99-117.

TOROSSIAN C. - 1981. Metodo di studio quantitativo delle formiche del gruppo *Formica rufa*. In: Studi sulle formiche utili alle foreste. Ministero Agricoltura e Foreste, Collana Verde 59, Roma: 263-279.

TOROSSIAN C., ROQUES L., 1981 - Studio sulle formiche del gruppo *Formica rufa* dei Pirenei Catalani Francesi. In: Studi sulle formiche utili alle foreste. Ministero Agricoltura e Foreste, Collana Verde 65, Roma: 283-297.

INDIRIZZO DEGLI AUTORI: Riccardo GROPPALI
Istituto di Entomologia
Viale Taramelli 24, 27100 - PAVIA

Massimo OMATI
Via Berla 55, 22055 MERATE (CO)