

**PREFERENZE AMBIENTALI DI
FORMICA LUGUBRIS ZETT. (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)
NELLE PREALPI ITALIANE:
INDAGINE NELLA RISERVA NATURALE BIOGENETICA
“GIOVETTO DI PALLINE” (BRESCIA – BERGAMO)**

RICCARDO GROPPALI¹, MASSIMO OMATI E BIAGIO PICCARDI²

Parole chiave – habitat di *Formica lugubris*, Prealpi Lombarde.

Riassunto – Sono state studiate 43 aree-campione ampie 6.500 m² all'interno della Riserva “Giovetto di Palline”, per definire le preferenze ambientali di *Formica lugubris* Zett. in questo tratto delle Prealpi Lombarde. È stato in tal modo possibile valutare l'importanza di altitudine, orientamento del versante, pendenza e profondità del terreno, umidità e tessitura del suolo, fisionomia della vegetazione, tipologia dello strato arboreo-arbustivo, densità degli alberi, sottobosco e sua altezza.

Key Words – habitat of *Formica lugubris*, Lombardian Prealps.

Abstract – *Habitat preferences of Formica lugubris Zett. (Hymenoptera: Formicidae) in Italian Prealps: a study in the natural biogenetic Reserve “Giovetto di Palline” (provinces of Brescia and Bergamo – N. Italy).* 43 sample-areas of 6.500 sq.mts in the Reserve “Giovetto di Palline”, have been studied, in order to describe the habitat preferences of *Formica lugubris* Zett. in this part of Lombardian Prealps. It has been so possible to evaluate the importance of altitude, side orientation, slope and depth of the ground, moisture and texture of the soil, fisionomy of the vegetation, typology of trees and shrubs, density of the trees, underwood and its highness.

INTRODUZIONE

Dopo i primi risultati delle indagini effettuate nella Riserva naturale biogenetica “Giovetto di Palline” (GROPPALI e OMATI, 1993; OMATI, 1992) sono stati eseguiti nuovi studi in tale area protetta per individuare – nel territorio originario della specie – le preferenze ambientali di *Formica lugubris* Zett. introdotta anche in altre aree appenniniche con finalità di lotta biologica contro dannosi defogliatori (RONCHETTI e GROPPALI, 1995; RONCHETTI *et al.*, 1986 e 1987). La Riserva, istituita dalla Regione Lombardia nel 1985 per la salvaguardia delle popolazioni della specie, è estesa su 648 ettari circa e ha quote comprese tra 1000 e 2352 m. La superficie è boscata sull'82% del territorio protetto, con copertura arborea dominata dall'Abete rosso, che si mescola ad Abete bianco e a volte a Faggio fino alla quota di 1.350 m circa, su terreni fertili e con esposizioni fresche, e al Larice alle quote superiori (PICCARDI, 1996). La Riserva è inclusa nella porzione centro-orientale del vasto areale di-

tributivo di *Formica lugubris*, che copre praticamente l'intero arco alpino (PAVAN, 1981).

In questo studio sono state esaminate 43 aree-campione scelte casualmente all'interno della Riserva, rilevando in ognuna di esse – ospitante o no acervi della specie – una serie di caratteristiche ritenute importanti nel determinare la presenza di *Formica lugubris*: in questo modo si è cercato di definire la tipologia dell'habitat di questo Formicidae.

METODOLOGIA

La scelta delle aree-campione è stata effettuata riportando sulla cartografia della Riserva “Giovetto di Palline” (scala 1:5.000) il reticolato della Tavoleta I.G.M. della zona e suddividendolo in maglie di 250 m di lato, e prendendo poi in esame un punto di incrocio su due, alternati, del nuovo reticolato così tracciato. Ciascuno dei 43 punti così scelti nel territorio protetto è stato individuato come centro di un ret-

¹ Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri, Università di Pavia

² Ufficio Operativo dell'Azienda Regionale Forestale, Breno

tangolo di 100x20 m, che ha costituito un'area di indagine ambientale dettagliata.

Successivamente all'individuazione cartografica dei punti di indagine, questi sono stati posizionati sul terreno partendo da riferimenti geografici noti per mezzo di poligonali tracciate a terra, collocandovi poi un picchetto numerato.

In ognuna di queste aree, distribuite del tutto casualmente all'interno della Riserva, sono stati raccolti, nel corso della stagione di attività di *Formica lugubris* del 1994, i seguenti dati:

- altitudine = rilevata con altimetro e riferita al centro dell'area-campione;
- esposizione di versante = rilevata su base cartografica come prevalente nell'area-campione rispetto ai punti-cardinale;
- pendenza (percentuale media) = rilevata con clinometro in relazione alla linea di massima pendenza che attraversa il centro dell'area-campione e così classificata: pianeggiante (<5%), scarsa (6-30%), media (31-45%), moderata (46-60%), elevata (61-80%), molto elevata (oltre 81%);
- profondità del terreno = consistente nello spessore dello strato di terreno compreso tra la superficie e il substrato geologico sottostante stimato, per mezzo di una palina graduata fatta penetrare fino a quest'ultimo (con più sondaggi in caso di presenza disturbante di sassi), come prevalente nell'area-campione e così classificata: terreno superficiale (<25 cm), poco profondo (25-60 cm), profondo (> 60 cm);
- umidità del suolo = valutata a livello speditivo in seguito a osservazioni dirette e con riferimento alle più presumibili condizioni idriche del suolo, prevalenti nell'anno, e così classificata secondo la diffusa terminologia agronomico-forestale: suolo arido/asciutto, fresco, umido/paludoso;
- tessitura del suolo = stimata a livello speditivo con riferimento agli strati superficiali quantitativamente dominanti (esclusa la lettiera) e così classificata secondo la diffusa terminologia agronomico-forestale: suolo argilloso, sabbioso/limoso, di medio impasto, ghiaioso/sassoso, roccioso;
- tipologia fisionomica della vegetazione = stimata secondo normali categorie forestali per le superfici maggiori di 500 m² presenti nell'area-campione, e successivamente valutata in base alla maggior presenza nell'area, utilizzando per l'analisi dei dati – in caso di superfici equivalenti occupate da tipologie differenti – quella eventualmente occupata dagli acervi presenti;
- tipologia dello strato arboreo/arbustivo prevalente =

classificato secondo diffusi criteri forestali in: cespuglieto (soprasuolo dominato da essenze arbustive), novelleto (primo stadio di sviluppo del soprasuolo arboreo, fino al raggiungimento dell'altezza di 2 m), spessina (dallo stretto contatto delle chiome il soprasuolo passa alla separazione netta tra spazio occupato dalle chiome a spazio occupato dai soli tronchi, con altezza che raggiunge 8-10 m e diametri a petto d'uomo inferiori a 10 cm), perticaia (fase di rapido sviluppo diametrico, longitudinale e di differenziazione sociale, con altezze comprese tra 10 e 18-20 m e diametri tra 10 e 18-20 cm), giovane fustaia (fase di incremento longitudinale ancora sostenuto e diametri compresi tra 21 e 35 cm), fustaia adulta (incrementi longitudinali stazionari o decrescenti e diametri compresi tra 36 e 50 cm), fustaia matura (incrementi longitudinali ridottissimi e vitalità in progressiva diminuzione, con diametri superiori a 50 cm), fustaia disetanea (soggetta a tagli irregolari e formata da individui di età diverse, con diametri e altezze differenti, distribuiti singolarmente o a piccoli gruppi), fustaia irregolare (con accentuate disformità di altezze e diametri a causa di particolari situazioni stagionali oppure all'assenza di pratiche selvicolturali);

- densità dello strato arboreo = suddivisa in bassa (dal 20 al 50% di copertura del suolo da parte delle chiome), media (tra 51 e 80%) e alta (tra 81 e 100%);
- sottobosco (erbaceo o arbustivo, solo per le formazioni boscate) = suddiviso in assente, a mosaico, continuo;
- altezza media del sottobosco = suddivisa in bassa (< 10 cm), media (tra 11 e 30 cm), alta (tra 31 e 100 cm), molto alta (> 100 cm).

Gli acervi rilevati nelle aree-campione, dei quali è stata valutata la vitalità osservando quantità di operaie sulla loro superficie, regolarità della forma e assenza di danni superficiali, sono stati riportati in cartografia e misurati per conoscerne il volume, secondo il metodo di TOROSSIAN (1981) e le modifiche applicative da noi precedentemente adottate (GROPPALI e OMATI, 1993). Per ognuno di essi è stato prelevato un campione di formiche, successivamente determinate tutte come appartenenti alla specie *Formica lugubris* Zett.

Sono stati inoltre rilevati gli acervi eventualmente presenti poco al di fuori delle aree-campione (a non più di 15 m dal loro confine), purché costruiti in condizioni ambientali simili a quelle riscontrabili al loro interno. In questo modo la superficie di indagine micromecologia deve essere valutata in 6.500 m² per ciascuna area-campione.

RISULTATI E LORO DISCUSSIONE

Per facilitare l'esame dei risultati ottenuti è opportuno valutare la rispettiva influenza dei fattori esaminati nelle differenti aree, conteggiando per ogni fattore ambientale studiato quelle prive di acervi di *Formica lugubris* e quelle per contro popolate dalla specie.

Altitudine

Suddividendo in fasce di 100 m di dislivello le aree esaminate nella Riserva (che ha quote comprese tra 1000 e 2352 m), è possibile ottenere il seguente schema:

- 1000-1100 m = 2 aree senza e 2 con acervi;
- 1101-1200 m = 1 area senza e 2 con acervi;
- 1201-1300 m = 2 aree senza e 4 con acervi;
- 1301-1400 m = 4 aree senza e 2 con acervi;
- 1401-1500 m = 6 aree senza e 3 con acervi;
- 1501-1600 m = 1 area senza e 1 con acervi;
- 1601-1700 m = 2 aree senza e 4 con acervi;
- 1701-1800 m = 3 aree senza e 2 con acervi;
- 1801-1900 m = 1 area senza acervi;
- oltre 1901 m = 1 area senza acervi.

La fascia altitudinale popolata da *Formica lugubris* nella Riserva raggiunge quindi i 1800 m di quota, con preferenza per le altitudini meno elevate (fino a 1300 m) (Fig. 1). Dati complessivamente piuttosto simili erano stati ottenuti in una precedente indagine eseguita nell'area (GROPALI e OMATI, 1993). Considerando comunque l'ampia possibilità di scelta dimostrata nell'utilizzo delle differenti fasce altitudinali è possibile ipotizzare che tale fattore, sotto il valore massimo di 1800 m di quota, possa avere un'influenza più ridotta di altri nel determinare presenza e abbondanza delle formiche studiate.

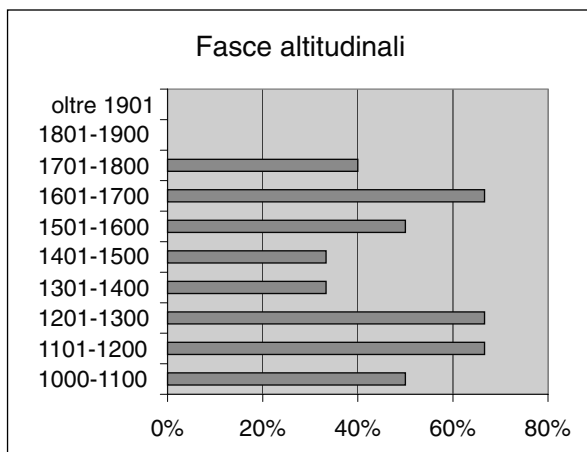


Fig. 1 – Fasce altitudinali occupate da *Formica lugubris* (in percentuale sul totale delle aree-campione esaminate per ogni fascia) nella Riserva Giovetto di Palline (con quote comprese tra 1000 e 2352 m s.l.m.).

Esposizione di versante

Escludendo l'esposizione NE per l'assenza di aree-campione con tale caratteristica, è possibile ottenere il seguente schema per le altre esposizioni:

- N = 3 aree senza e 2 con acervi;
- E = 1 area senza e 1 con acervi;
- SE = 2 aree senza acervi;
- S = 9 aree senza e 2 con acervi;
- SO = 4 aree senza acervi;
- O = 2 aree senza e 4 con acervi;
- NO = 2 aree senza e 11 con acervi.

L'esposizione sembra quindi giocare un ruolo importante nel determinare le possibilità di sopravvivenza di *Formica lugubris* nell'area studiata, con una netta preferenza per quella a NO, seguita da esposizioni a O, E e in minor misura a N e S; non sono invece risultate accettabili quelle a SO e SE (Fig. 2).

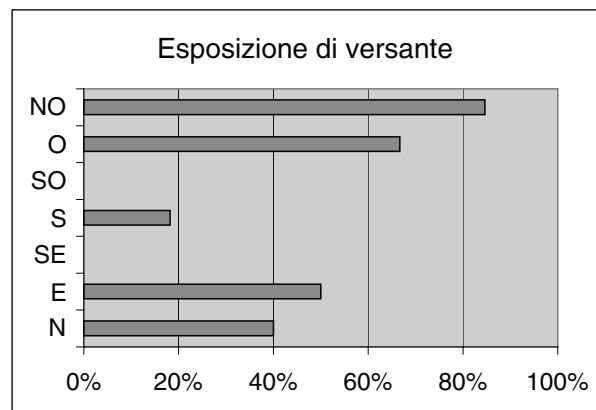


Fig. 2 – Esposizione dei versanti occupati da *Formica lugubris* (in percentuale sul totale delle aree-campione esaminate per ogni esposizione, tranne la NE perché non presente) nella Riserva Giovetto di Palline.

Pendenza

La presenza di una sola area-campione su terreno pianeggiante (peraltro priva di acervi) non permette di effettuare valutazioni per tale tipologia ambientale, mentre per le altre categorie è possibile elaborare il seguente schema:

- pendenza scarsa (6-30%) = 1 area senza e 3 con acervi;
- pendenza media (31-45%) = 1 area senza e 5 con acervi;
- pendenza moderata (46-60%) = 8 aree senza e 8 con acervi;
- pendenza elevata (61-80%) = 5 aree senza e 2 con acervi;
- pendenza molto elevata (oltre 81%) = 7 aree senza e 2 con acervi.

In questo caso il gradiente di preferenza si mostra netto per le pendenze del terreno meno rilevanti (Fig. 3): non bisogna infatti sottovalutare l'incidenza di pendii eccessivamente ripidi nel determinare l'instabilità degli acervi (costituiti da materiali giustapposti in modo ordinato), soprattutto in caso di forti precipitazioni nevose su nidi di grandi dimensioni e altezza elevata. Comunque anche le pendenze più rilevanti non risultano in grado di determinare l'assenza completa di *Formica lugubris*.

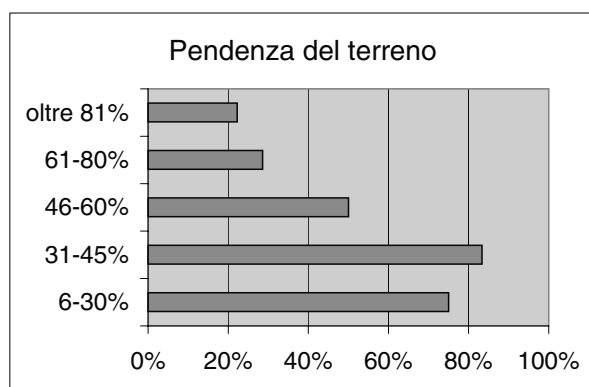


Fig. 3 – Pendenza dei terreni occupati da *Formica lugubris* (in percentuale sul totale delle aree-campione esaminate per ogni pendenza, tranne i terreni pianeggianti perché presenti in una sola area-campione priva di acervi) nella Riserva Giovetto di Palline.

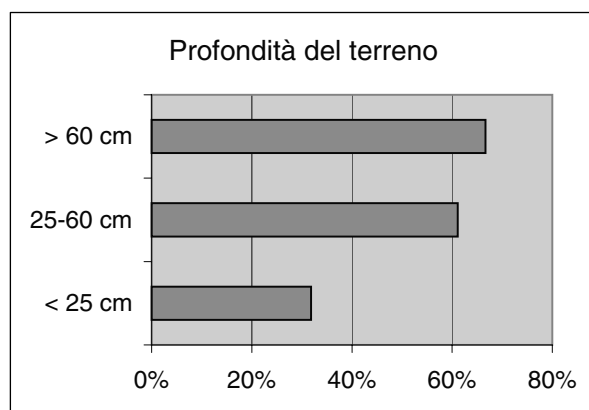


Fig. 4 – Profondità dei terreni occupati da *Formica lugubris* (in percentuale sul totale delle aree-campione esaminate per ogni categoria) nella Riserva Giovetto di Palline.

Profondità del terreno

Riguardo a tale caratteristica ambientale è possibile ottenere il seguente schema:

- terreno superficiale (< 25 cm) = 15 aree senza e 7 con acervi;

- terreno poco profondo (26-60 cm) = 7 aree senza e 11 con acervi;
- terreno profondo (> 61 cm) = 1 area senza e 2 con acervi.

A parte quindi un parziale rifiuto delle aree dotate di suoli troppo superficiali, che con ogni probabilità impediscono lo scavo di una porzione ipogea del nido sufficientemente profonda, *Formica lugubris* accetta le altre opzioni tipologiche (Fig. 4).

Umidità del suolo

Escludendo la tipologia agronomico-forestale di suolo umido perché non rappresentata nelle aree-campione, può essere elaborato il seguente schema:

- suolo asciutto = 11 aree senza e 3 con acervi;
- suolo fresco = 12 aree senza e 17 con acervi.

La tendenza a insediare gli acervi su suoli freschi risulta in modo netto (Fig. 5), permettendo di ipotizzare che l'umidità del terreno ospitante la porzione ipogea dell'acervo costituisca un fattore non irrilevante nel fornire alla colonia le condizioni necessarie al corretto sviluppo della prole.

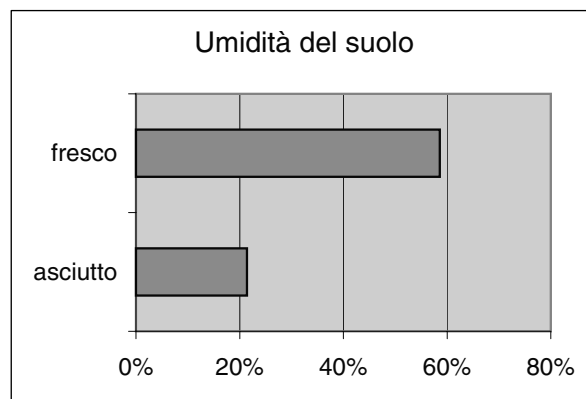


Fig. 5 – Umidità dei suoli occupati da *Formica lugubris* (in percentuale sul totale delle aree-campione esaminate per ogni categoria, tranne i suoli umidi perché non presenti) nella Riserva Giovetto di Palline.

Tessitura del suolo

È possibile accorpate le categorie di classificazione agronomico-forestale semplificando, nel seguente schema riferito alla presenza e abbondanza di sassi nel terreno, le tipologie dominanti rilevate nelle diverse aree-campione, escludendo però i suoli argillosi in quanto non presenti tra le aree rilevate:

- suolo privo di sassi (tessitura sabbioso/limosa, oppure di medio impasto) = 13 aree senza e 14 con acervi;

- suolo con presenza di sassi (tessitura sabbiosa e sassosa, oppure di medio impasto e sassoso) = 4 aree senza e 2 con acervi;
- suolo con sassi molto abbondanti (ghiaioso, sassoso oppure roccioso) = 6 aree prive e 4 con acervi.

Sono dunque rilevabili (Fig. 6) le difficoltà probabilmente incontrate da *Formica lugubris* in terreni con forte componente sassosa o rocciosa, dove lo scavo problematico della porzione ipogea dell'acervo potrebbe costituire un fattore limitante per la specie.

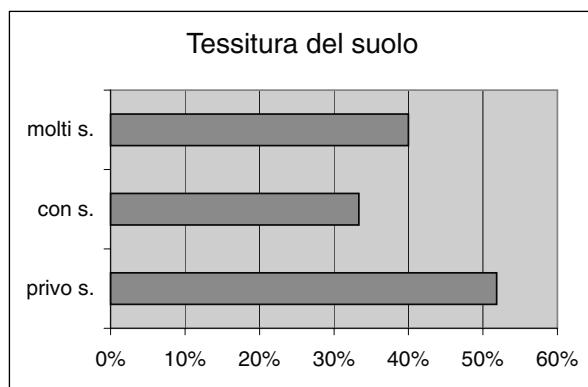


Fig. 6 – Tessitura dei suoli occupati da *Formica lugubris* (in percentuale sul totale delle aree-campione esaminate per ogni categoria, tranne i suoli argillosi perché non presenti) nella Riserva Giovetto di Palline: privo s. = tessitura sabbioso/limosa oppure di medio impasto; con s. = tessitura sabbiosa e sassosa, oppure di medio impasto e sassosa; molti s. = suolo ghiaioso, sassoso oppure roccioso.

Tipologia fisionomica della vegetazione

Una prima valutazione può essere fatta per i popolamenti non boscati, con la completa assenza di *Formica lugubris* nelle tre aree-campione esaminate costituite da prato-pascolo; la presenza della specie in ambienti con caratteristiche simili sembra invece possibile se il pascolo ospita Larici isolati (nell'unica area-campione così costituita). È inoltre curiosa la presenza di acervi nelle due aree di ontaneto alpino esaminate, in quanto finora non era nota la colonizzazione di cespuglieti costituiti esclusivamente da latifoglie.

Le altre aree-campione sono state accorpate in categorie forestali semplificate, per facilitare la lettura dei dati, ottenendo il seguente schema:

- pecceta pura = 9 aree senza e 3 con acervi (1 in radura provocata da taglio a raso);
- popolamenti misti di conifere (Abete rosso dominante e Larice, Abete bianco dom. e Abete rosso, Abete rosso dom. e Abete bianco) = 8 aree senza e 8 con acervi;

- popolamenti misti di conifere dominanti, con latifoglie (Abete rosso dominante e Faggio, Abete bianco dom. e Faggio, Larice dom. e Ontano) = 3 aree senza e 6 con acervi.

Oltre a un'evidente scarsa propensione a popolare le peccete pure, risulta chiaramente una discreta predilezione per i boschi misti (con preferenza per quelli contenenti anche latifoglie) (Fig. 7), probabilmente per la maggior ricchezza e varietà di prede, non disgiunta dalla forte disponibilità di melata di Afidi di specie valide, garantita comunque dalla dominanza delle conifere. In uno studio precedente, eseguito su alcune aree-campione della medesima Riserva (GROPALI e OMATI, 1993), era stata invece rilevata la massima ricchezza di acervi e di popolamento di *Formica lugubris* in boschi misti di Abete bianco e Abete rosso rispetto a quelli costituiti da Abete bianco e Faggio: sembra dunque possibile definire tale fattore come importante, ma non in grado di determinare – da solo – la locale abbondanza della specie.

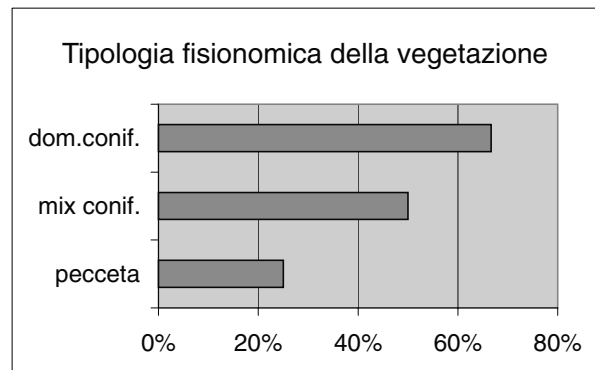


Fig. 7 – Tipologia fisionomica della vegetazione nelle aree occupate da *Formica lugubris* (in percentuale sul totale delle aree-campione esaminate per ogni categoria) nella Riserva Giovetto di Palline: pecceta pura; mix conif. = Abete rosso dominante e Larice, Abete bianco dom. e Abete rosso, Abete rosso dom. e Abete bianco; dom. conif. = Abete rosso dominante e Faggio, Abete bianco dom. e Faggio, Larice dom. e Ontano. La specie è inoltre presente in un'area-campione costituita da pascolo con Larici isolati e in due costituite da ontaneto alpino.

Tipologia dello strato arboreo/arbustivo prevalente

È rilevabile l'assenza di popolazioni di *Formica lugubris* nelle tre aree prive di vegetazione arboreo-arbustiva, mentre i due cespuglieti oggetto d'indagine sono risultati occupati dalla specie. Per le altre tipologie più strettamente forestali è possibile elaborare il seguente schema:

- spessina = 1 area senza acervi;
- perticaia = 3 aree senza acervi;

- fustaia giovane = 3 aree senza e 6 con acervi;
- fustaia adulta = 8 aree senza e 7 con acervi;
- fustaia matura = 2 aree senza e 2 con acervi;
- fustaia disetanea = 1 area senza e 1 con acervi;
- fustaia irregolare = 2 aree senza e 2 con acervi.

Le prime fasi di crescita di popolamenti arborei fitti (spessina e perticaia) non sembrano quindi ospitali per le formiche, che probabilmente vi trovano ombra troppo densa e conseguentemente microclima troppo freddo a livello del terreno e forse umidità eccessiva. Tale fattore è già stato peraltro individuato come negativo per la specie in uno studio eseguito in area appenninica di trapianto di *Formica lugubris* (RONCHETTI e GROPPALI, 1995).

Le condizioni ambientali offerte dai boschi – da giovani a maturi – sono invece le più adatte a rispondere alle esigenze della specie, che mostra però una predilezione per le fustaie giovani (Fig. 8): vengono dunque evitati sia gli ambienti completamente privi di copertura arboreo-arbustiva che quelli con popolamenti di alberi troppo fitti.

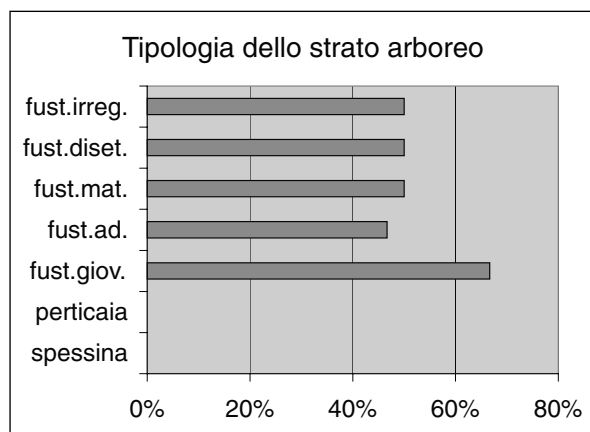


Fig. 8 – Tipologia dello strato arboreo/arbustivo prevalente nelle aree occupate da *Formica lugubris* (in percentuale sul totale delle aree-campione esaminate per ogni categoria) nella Riserva Giovetto di Palline: spessina, perticaia, fustaia giovane, fustaia adulta, fustaia matura, fustaia disetanea, fustaia irregolare. La specie è inoltre presente in due aree-campione costituite da ontaneto alpino.

Densità dello strato arboreo

Oltre al fatto che le tre aree prive di copertura forestale non sono popolate dalla specie, è possibile evidenziare come *Formica lugubris* operi una scelta netta riguardo alla densità dello strato arboreo, come è rilevabile dal seguente schema:

- densità bassa = 6 aree senza e 5 con acervi;
- densità media = 5 aree senza e 9 con acervi;

- densità alta = 9 aree senza e 6 con acervi.

Risulta quindi evidente la necessità, per le popolazioni della specie nel territorio di studio, di poter disporre di una copertura forestale sufficientemente fitta da evitare il surriscaldamento dell'acervo provocato dall'irraggiamento solare, ma non troppo folta per consentire un valido apporto calorifico da tale fonte e il conseguente innalzamento della temperatura interna (fattore di estrema importanza, come già indicato da RONCHETTI e GROPPALI, 1995). Rispetto a questa necessità sembrano dunque meglio accette le condizioni di bosco con bassa densità, che si avvicinano a quelle ottimali di una densità media della copertura arboreo-arbustiva (Fig. 9).

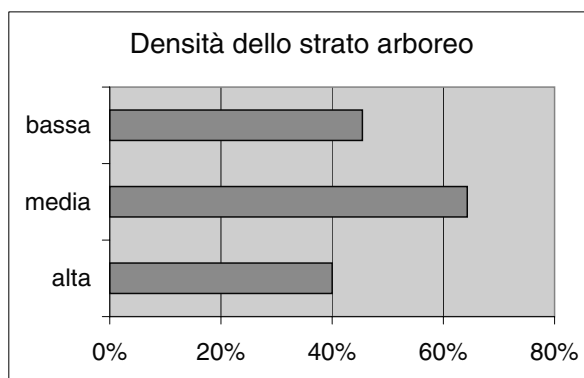


Fig. 9 – Densità dello strato arboreo delle aree occupate da *Formica lugubris* (in percentuale sul totale delle aree-campione esaminate per ogni categoria) nella Riserva Giovetto di Palline.

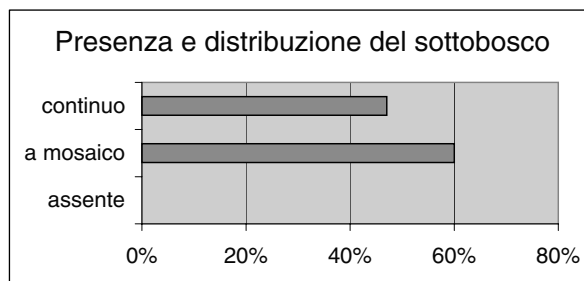


Fig. 10 – Presenza e distribuzione del sottobosco nelle aree occupate da *Formica lugubris* (in percentuale sul totale delle aree-campione esaminate per ogni categoria) nella Riserva Giovetto di Palline.

Sottobosco

La presenza del sottobosco è importante nel determinare la presenza di formiche, che infatti sono assenti, oltre ovviamente che nei prati-pascoli investigati, nelle aree-campione di bosco privo di tale componente, mentre sembra essere meno rilevante la sua distribuzione, pure con una leggera preferenza mostrata da *Formica lugubris* per il sottobosco non continuo (Fig.

10). Lo schema riassuntivo è il seguente:

- sottobosco assente = 3 aree senza acervi;
- sottobosco a mosaico = 8 aree senza e 12 con acervi;
- sottobosco continuo = 9 aree senza e 8 con acervi.

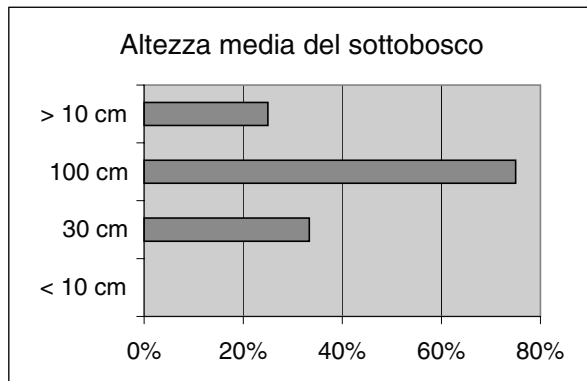


Fig. 11 – Altezza media del sottobosco nelle aree occupate da *Formica lugubris* (in percentuale sul totale delle aree-campione esaminate per ogni categoria) nella Riserva Giovetto di Palline. La specie inoltre non è risultata presente nelle tre aree-campione costituite da prato-pascolo e nelle tre prive di sottobosco.

Altezza media del sottobosco

L'altezza del sottobosco (distribuito a mosaico oppure in modo continuo) sembra influenzare in modo sufficientemente marcato la possibilità di colonizzazione dei tratti boscati da parte della specie. Infatti, escludendo come ovvio i tre prati-pascoli e le tre aree-campione prive di sottobosco, è possibile tracciare il seguente schema:

- altezza inferiore a 10 cm = 3 aree senza acervi;
- altezza tra 11 e 30 cm = 6 aree prive e 3 con acervi;
- altezza tra 31 e 100 cm = 3 aree senza e 9 con acervi;
- altezza oltre 101 cm = 6 aree senza e 2 con acervi.

Risulta dunque chiaramente che la specie non accetta le aree prive del sottobosco o con tale componente di altezza inferiore a 10 cm, e che occupa gli altri ambienti boscati dotati di sottobosco di differente altezza, mostrando però una preferenza piuttosto netta per un'altezza di tale strato compresa tra 31 e 100 cm (Fig. 11). Probabilmente in questa situazione si verificano le migliori condizioni di irraggiamento solare e protezione dall'esposizione eccessiva degli acervi, necessarie al corretto sviluppo della prole.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'indagine, considerando la quantità di dati differenti

raccolti in ciascuna delle aree-campione, ha permesso di esaminare per la prima volta in Italia in modo sufficientemente dettagliato le preferenze ambientali di *Formica lugubris*, esaminando le popolazioni presenti nella Riserva naturale prealpina creata per la sua tutela, nel cuore dell'areale distributivo originario della specie.

In particolare è stato possibile rilevare, nella Riserva "Giovetto di Palline":

- la fascia altitudinale popolata da *Formica lugubris* raggiunge i 1800 m, con preferenza per le quote meno elevate (dall'altitudine minima dell'area protetta, di 1000 m, fino a 1300 m s.l.m.);
 - vengono nettamente preferiti i terreni con declività meno accentuata: pendenze eccessive possono infatti determinare l'instabilità degli acervi, anche se le aree in forte pendio non vengono comunque rifiutate completamente dalla specie;
 - l'umidità del suolo sembra rivestire una discreta importanza, probabilmente perché essa – se sufficientemente elevata – può garantire corrette condizioni di sviluppo della colonia nella sua porzione ipogea;
 - la tessitura del suolo è importante, come dimostra la minor accettabilità di terreni troppo ricchi nella loro componente sassosa, in quanto risulta evidente la preferenza per suoli facilmente scavabili, e per lo stesso motivo risultano poco accetti i terreni meno profondi;
 - la tipologia forestale preferita da *Formica lugubris* è costituita da boschi misti, meglio se con presenza di latifoglie (probabilmente perché in grado di fornire più costantemente valide quantità di prede e di melata), mentre non vengono colonizzati gli ambienti privi di copertura, quanto meno arbustiva;
 - la definizione della specie come tipica di ambienti forestali è del tutto corretta, anche se vengono colonizzati anche arbusteti di latifoglie, in quanto essa è in grado di occupare praticamente tutte le tipologie di foreste naturali, con la sola eccezione – peraltro raramente riscontrabile in natura – di boschi di recente insediamento, talmente fitti da non garantire un sufficiente irraggiamento solare del terreno sul quale sono posizionati gli acervi;
 - ancora per disporre probabilmente della giusta quantità di riscaldamento solare per i propri acervi, *Formica lugubris* predilige boschi con densità media, dotati di sottobosco – indifferentemente distribuito in modo continuo oppure discontinuo – la cui altezza ottimale è compresa tra 30 e 100 cm.
- Volendo quindi continuare a utilizzare questo in-

dannosi (come proposto in Italia da PAVAN, 1981) non sembra quindi ipotizzabile insediario in boschi piantumati di recente: se mai è possibile trapiantarlo in aree situate al loro margine nell'attesa del naturale diradamento di tali compagini forestali, che permetterà il definitivo insediamento del predatore al loro interno. Il medesimo criterio deve essere adottato per trapianti con finalità di reinsediamento della specie in

aree dalle quali è stata eliminata dall'intervento antropico, con tagli a raso di grandi superfici, incendi di notevole gravità, vasti rimboschimenti troppo fitti: infatti la reintroduzione di *Formica lugubris* in tali territori permetterebbe di abbreviare i tempi della colonizzazione naturale, implementando rapidamente la biodiversità in foreste ormai accettabili per la specie, ma in passato oggetto di interventi distruttivi.

BIBLIOGRAFIA

- GROPPALI R. e OMATI M., 1993. Le popolazioni di *Formica lugubris* Zett. (Hymenoptera: Formicidae) della Riserva naturale biogenetica "Giovetto delle Paline" (Bergamo – Brescia): indagine in aree campione. *Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. "E. Caffi", Bergamo*, 16: 33-40.
- OMATI M., 1992. Studio delle popolazioni naturali di *Formica lugubris* Zett. (Hymenoptera Formicidae) della Riserva naturale del Giovetto di Paline (Bergamo – Brescia) in aree campione - Sottotesi di Laurea, Univ. Pavia.
- PAVAN M., 1981. Utilità delle formiche del gruppo *Formica rufa*. Min. Agricoltura e Foreste, Collana Verde 57, Roma.
- PICCARDI B., 1996. Giovetto il bosco delle formiche - Assessorato Assetto del Territorio-Ambiente della Provincia di Bergamo, Azienda Regionale Foreste, Bergamo.
- RONCHETTI G. e GROPPALI R., 1995. Quarantacinque anni di protezione forestale con *Formica lugubris* Zett. (Hym. Formicidae). L'esperienza di Monte d'Alpe (Appennino Ligure in provincia di Pavia). *Ist. Entomol. Univ. Pavia*.
- RONCHETTI G., MAZZOLDI P. e 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. et GROPPALI R., 1987. Transplantation de *Formica lugubris* Zett. des Alpes aux forêts de l'Apennin en Italie Centrale (Hymen. Formicidae) - In: Ethological perspectives in social and presocial Arthropods. *Proc. II Conf. It. Soc. St. Social-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. Min. Agricoltura e Foreste, Collana Verde 59, Roma: 263-279.