

Le comunità a coleotteri geoadefagi di alcune faggete ed abetine appenniniche, dal Casentino al M. Pollino (Coleoptera, Carabidae, Rhysodidae) *

PIETRO BRANDMAYR E TULLIA ZETTO BRANDMAYR
Dipartimento di Biologia - Università di Trieste

SUMMARY

Ground beetle communities of the beech woods on the appennine chain, from Casentino to M. Pollino.

The ground beetle communities of 14 beech and/or fir stands of the Appennine chain have been studied by means of pit-fall traps and hand collecting. A zoosociological table is given with data on the abundance (activity density) of about 60 species of Carabidae and Rhysodidae, based on the capture of 20.000 specimens.

The ground beetle groupings of the Appennine Fagetum can easily be ordered in two main types: i) «cold» Fagetum of higher altitudes above 1500 m, northern exposures, well developed brown soil, where the *Pterostichus (Oreophilus) bicolor* — *Trichotichnus nitens* community is living. This association is characterized by a number of cold-preferent and hygrophilous species; it shows high biomass and higher presence or abundance of european and alpine-appenninic chorologies, and covers the ecological range of the Abieti-Fageta and Eu-Fageta. ii) Warm Fagetum of lower altitudes, southern slopes and less evolved soils, inhabited by an association with *Synuchus nivalis* and *Carabus violaceus picenus*, low biomass, small numbers of european and alpine-appenninic forms, partly replaced by southeastern-european ones (M. Pollino). This more thermophilous grouping covers at least in part the Cephalanthero-Fageta of geobotanists.

Some indicators of humid-mediterranean, oceanic climate conditions have been recognized. Among these the most interesting is *Calathus montivagus*, which inhabits only the Aquifolio-Fagetum, the warm beechwood type of the Southern Appennines and of Sicily. The carabid coenosis of Aquifolio-Fagetum shows scarce similarity (Sørensen index) with other stands of the Central and Northern Appennines. In Sicily the same Fagetum type bears also a greater number of «oceanic indicators», forest dwellers which are mostly endemic of the W-Mediterranean Basin and have probably to be considered «historical indicators» of the montane evergreen forest belt of the Pliocene age. The geographical and ecological origin of the ground beetle coenoses of the Appennine beech forests is briefly discussed.

Nel corso degli anni 1976 e 1977 abbiamo censito mediante trappole a caduta e ricerca diretta 14 stazioni d'ambiente forestale dell'Appennino, tutte appartenenti alla fascia altitudinale montana e caratterizzate da faggio o abete. Le faggete e le abetine dell'Italia centrale e meridionale rappresentano una parte cospicua del patrimonio forestale della penisola e sono abbastanza note dal punto di vista fitosociologico (es. Gentile 1969, 1974; Hofmann 1965, 1969; Feoli e Chiappella 1974; Feoli et al. 1974; etc.).

Scopo della ricerca era la descrizione quantitativa o almeno qualitativa del

(*) Ricerche svolte con il contributo finanziario del C.N.R., Programma finalizzato «Promozione della qualità dell'ambiente», Zoocenosi terrestri, Responsabile della linea di ricerca: Prof. Marcello La Greca (Catania).

popolamento a Coleotteri Carabidi e Risodidi di questi boschi montani, che rientrano tutti nel raggruppamento fitosociologico (alleanza) del Fagion *sylvaticae* inteso nel suo senso più ampio, ma entro il quale è possibile distinguere numerose sottoalleanze o gruppi di associazioni aventi diverso significato ecologico, anche se poi le singole associazioni che lo compongono possono variare nelle diverse regioni geografiche. Per brevità citiamo qui solamente i «tipi ecologici» di Ellenberg (1963), ripresi anche da Lausi & Pignatti (1973):

- 1) *Cephalanthero-Fageta* (anche *Carici-Fageta*): faggete termofile o «calde», come di seguito nel testo, solitamente su substrato calcareo, e dove nello strato erbaceo predominano elementi termofili come le orchidee del genere *Cephalanthera* e specie dei boschi a roverella (*Quercetalia pubescentis*). I suoli sono rendzine poco evolute.
- 2) *Eu-Fageta*: faggete mesofile dove si addensano con particolare abbondanza elementi dei *Fagetalia* (i boschi mesofili a latifoglie «nobili») ed i suoli sono profondi e spesso brunificati.
- 3) *Luzulo-fageta*: faggete su suoli molto acidi (perlopiù podsolizzati) su substrato siliceo in zone a clima atlantico. Specie erbacee differenziali come *Luzula albida* si accompagnano ad altre proprie di foreste su suolo acidificato: quelle a conifere (*Vaccinio-Picetea*) e quelle dei querceti acidofili (*Quercetalia robori-petreae*).
- 4) *Abieti-Fageta* (*Aceri-Fageta*): faggete montane di quote superiori, spesso caratterizzate da *Abies alba* nello strato arboreo, e da specie di *Cardamine* ed elementi dei *V.-Picetea* in quello erbaceo. I suoli sono meno acidi che al punto precedente.

Già a prima vista lo zoologo può operare una scelta ecologica delle stazioni di faggeta, semplicemente variando l'esposizione del versante. Un ulteriore elemento di complessità viene dato dalla analisi puramente morfologica del terreno. In questo modo abbiamo scelto su ciascuno dei 3 massicci montuosi, investigati con metodo quantitativo, (il M. Terminillo, M. Reatini, Lazio; la Majella, Abruzzo e il M. Pollino, Appennino Lucano, Lucania/Calabria) almeno due stazioni aventi diverso significato ecologico, al fine di poter valutare se anche le carabidocenosi insediate offrissero specie indicatrici della situazione del biotopo. A queste stazioni si aggiungono alcune abetine del Casentino e dei dintorni di Vallombrosa, campionate solamente con ricerca diretta. Ricerche parallele sulle Alpi Liguri (Casale & Brandmayr, 1985) avevano già fatto intravedere questa possibilità, e del resto la scelta ambientale molto diversificata dei Coleotteri Carabidi è ben nota per altre regioni d'Europa (vedasi Thiele, 1977).

CARATTERISTICHE DELLE STAZIONI

Appennino Toscoemiliano

- 1) Campigna (Forlì), rive di torrentello in abetina molto fitta. Altitudine m 1110; esposizione SE; inclinazione 15°; copertura dello strato arboreo

100%; suolo sabbioso; substrato: formazione marnoso-arenacea dell'Eocene ed Oligocene. Raccolta diretta di ore 0,30 sotto pietre lungo le sponde, il 15/7/76. (Nelle stazioni successive i dati di altitudini, esposizione, inclinazione e copertura sono esposti di seguito e nella medesima sequenza).

- 2) Campigna (Forlì), abetina matura (altezza piante: m 25) a monte della strada statale, lungo un versante di varia pendenza. m 1090; S; 5-20°; 90-95%; suolo sabbioso neutro o subacido (variante a *Vaccinium myrtillus*), medesimo substrato di 1). Raccolta diretta di ore 1, 17/5/76.
- 3) Camaldoli (Arezzo), abetina molto vecchia nei pressi del Sacro Eremo. m 1120; SSW; 10-20°; cop. variabile; suolo sabbioso, substrato come nelle stazioni precedenti. Raccolta diretta di ore 2, il 16/5/76.
- 4) Tra Vallombrosa e S. Miniato in Alpe (Firenze), abetina molto fitta e quasi priva di sottobosco, alt. piante m 20. m 920; N; 20-22°; 100%; suolo sabbioso derivato da formazione marnoso-arenacea oligocenica. Ricerca diretta di ore 2, il 16/5/1976.
- 5) Faggeta pura nei pressi del Rifugio La Burraia (P.so della Calla, M. Falterona, Forlì). Ceduo molto fitto, strato arboreo di 7-8 metri. m 1300; NE; 12°; 100%; suolo sabbioso su formazione arenaceo-marnosa oligocenica. Ricerca diretta di ore 1 il 15/7/1976; trappole per giorni 15 in agosto 1976.

Appennino Abruzzese, M.ti Reatini

- 6) M. Terminillo (Rieti). Faggeta sperimentale I.B.P. della Stazione Sperimentale Appenninica «C. Jucci». Età minima 63 anni (28-80) (Cantiani e Visonà, 1968), sottobosco *Cardamine bulbifera* ed *enneaphyllos*, *Scilla bifolia*, *Asperula odorata*, *Ranunculus lanuginosus*, *Stellaria nemorum*, *Adenostyles glabra* (Visonà, 1968). m 1680; SE; 15-20°; 88%; suolo bruno; calcare «maiolica». Trappole 6, dal 24/5 al 22/9/77.
- 7) M. Terminillo (Rieti). Faggeta cedua con matricine sul versante in ombra di Colle Scampetti, nei pressi del Centro Appenninico, alt. piante m 10-12 (max 15). m 1645; NNE; 28-32°; 100%; suolo bruno piuttosto umido; calcare «maiolica». Trappole 8, dal 24/5 al 22/9/77.
- 8) Massiccio della Majella, Guado S. Leonardo fra Campo di Giove e Carmanico (l'Aquila). Faggeta termofila caratterizzata da *Orthilia secunda* (Feoli, inedito) in località F.te Azziquaglia, m 1440; WNW; 30°; 80-85%; suolo a rendzina, molto ricco, anche in superficie, di scheletro calcareo (asporto della lettiera?); substrato di detrito clastico calcareo. Trappole 8, dal 21/5 al 21/9/1977.

- 9) Medesima località, 150 m verso il passo. Faggeta termofila ad *Orthilia secunda*, ceduo matricinato di 10-12 metri; m 1450; WSW; 10-12°; 90%; suolo a rendzina, ricco di scheletro calcareo; substrato: detrito clastico calcareo molto drenato. Trappole 8, dal 21/5 al 21/9/1977.
- 10) M. Majelletta, P.so Lanciano (Chieti). Faggeta d'alto fusto mesofila, caratterizzato da *Aremonia agrimonioides* (Feoli, inedito), strato arboreo di 15 m; m 1400; ENE; 17-19°; 95%; suolo: rendzina maturo tendente alla brunificazione; calcari chiari, a monte calcari marnosi. Trappole 9, dal 23/5 al 21/9/1977.

Appennino Lucano

- 11) Massiccio del Pollino. Faggeta mista a ceduo ed alto fusto verso il Colle dell'Impiso, versante settentrionale della Serra del Prete. Secondo la carta della vegetazione di Avena e Bruno (1974, 1975) appartenente all'Asyneumati-Fagetum Gentile. Strato arboreo di età variabile, dai 30 ai 160 anni, alt. max m 25, frequenti chiarie lievemente eutrofizzate, numerosi i tronchi marcescenti di piante cadute per decrepitezza. Pascolo di cavalli. m 1580; NW; 15°; 90%; suolo bruno molto profondo e ricco di argilla. Substrato costituito da calcari cretaci a contatto con «calcari di Cerchiarà». Trappole 10, dal 18/5 al 20/9/1977.
- 12) Gruppo del Pollino, Colle del Dragone, lungo la carrareccia congiungente Campo Tenese al Piano di Ruggio. Impluvio di faggete con lieve chiaria, ruscellamento temporaneo di acque piovane. m 1540; E; 17°; 80%; suolo limoso su scisti filladici. Ricerca diretta di ore 1 lungo l'impluvio, il 18/5/1977.
- 13) Piano di Ruggio, M. Pollino. Margine di faggeta con sentiero, ruscellamento temporaneo di acque piovane. m 1550; WNW; 1-2°; 70%; suolo limoso su calcilutiti e dolomie. Raccolta diretta di ore 1, il 15/7/1977.
- 14) M. Pollino, Piano di Zaperna presso il Cozzo Visituni, verso Viggianello, ceduo di faggio matricinato, fitto, ascrivibile all'Aquifolio-Fagetum, in una variante di maggior elevazione, piante sino a 18 metri. m 1480; S-SSW; 15-20°; 100%; rendzina maturo, brunificato. Substrato di calcari cretaci, incarsiti. Trappole 6, dal 18/5 al 20/9/1977.

MATERIALI E METODI

In tutte le stazioni si è raccolto a vista almeno una volta; ove indicato si sono usate trappole a caduta senza copertura, costituite da bicchieri di plastica di diametro superiore di cm 9,2, munite di un forellino a 2/3 dal fondo quale sfogo delle acque piovane, interrato sino all'orlo e protetto, a monte, da un graticcio improvvisato per frenare l'accumulo di foglie.

Ciascun bicchiere era riempito sino a metà con una miscela di aceto con l'aggiunta del 5% di formalina, a funzione attrattiva e conservante, rinnovato ad intervalli di un mese circa.

L'abbondanza dei carabidi catturati è espressa come densità di attività (DA), e precisamente, in Tab. 1, come densità di attività annua (DAa), corrisponde al numero medio annuo di esemplari di una specie catturati da una trappola, riferito al periodo standard di giorni 10. Per maggiori dettagli si veda Brandmayr e Brunello Zanitti (1982).

Le catture a vista sono state ordinate in una scala di abbondanza semiquantitativa: +, ++, +++, avente valore puramente indicativo, perchè riferito ad un solo momento stagionale.

I rilievi di Tab. 1 sono stati ordinati con metodo esclusivamente manuale, essendo poco numerosi e alquanto eterogenei quanto a modalità di raccolta.

RISULTATI

I quattordici rilievi di stazioni di *Fagion* s.l. dell'Appennino sono ordinati in senso Nord-Sud nella Tab. zoosociologica riportata in questo lavoro. La Tab. 1 si basa sulla raccolta di circa 20.000 individui, più di metà dei quali raccolti in «Pollino 1», *Asyneumati-Fagetum*, dove si osservano nel contempo la massima diversità di specie e la maggior densità d'attività annua totale.

L'ordinamento delle specie è avvenuto per gruppi ecologici, ma suddividendo poi questi anche per regioni geografiche (cornicette sottili) poiché spesso carabidi aventi affinità ambientale ben delimitata hanno altresì distribuzione geograficamente ristretta. Per facilitare ulteriormente la lettura della Tab. abbiamo poi segnato con un puntino le località dove una specie è potenzialmente presente (anche se non catturata nella stazione).

Il primo gruppo è costituito da elementi eurisilvicoli presenti anche in boschi di minore o maggiore altitudine, tipicamente *Abax ater*, che arriva sino ai *Quercetalia pubescentis*, o comuni perlomeno ai boschi mesofili di querce, dunque a tutti i *Fagetalia* (es. *Nebria tibialis?*, *Percus passerinii*, ecc.).

In un secondo gruppo abbiamo delimitato indicatori di faggete più fresche o di maggior altitudine o di quelle pedologicamente più evolute (*Abieti* - o *Aceri-Fageta* ed *Eu-Fageta*), dove sembrano addensarsi carabidi microtermi o igrofilo quali i *Pterostichus* del sottogenere *Oreophilus*, *Calathus piceus*, *Trichotichnus*, *Pterostichus (Haptoderus) unctulatus*, forse anche *Platyderus canaliculatus*, che perlomeno sembra evitare le rendzine mentre ama i suoli bruni o comunque poggiati su arenaria, a maggior ritenuta idrica.

Seguono forme di facies più umide, o di impluvi soggetti a ruscellamento, dove si rinvencono persino carabidi endogei del genere *Duvalius* (solo in faggete pedologicamente evolute e ad esposizione settentrionale).

Le rive di torrentelli ombrosi nel Casentino sono abitate da un «trio» di specie estremamente caratteristiche, fra le quali *Bembidion doderoi*, mentre le

radure più umide della stessa regione ospitano *Amara ovata*, legata almeno nell'Europa meridionale alle radure dei Fagetalia.

Il riquadro in basso ospita invece Geoadefagi differenziali di faggete «calde», spesso più tipiche di suoli a rendzina o in vario modo degradati e più ricche di scheletro, a bassa ritenuta idrica e poveri di frazione argillosa. Non a caso è proprio la stazione di Aquifolio-Fagetum del Pollino ad ospitare il maggior numero di queste forme, tra le quali spicca soprattutto *Calathus montivagus*.

Anche gli «intrusi» praticoli si addensano esclusivamente in faggete «calde» e possono costituire un utile elemento di diagnosi.

I quattordici rilievi raggruppati in Tab. 1 mettono in evidenza un fatto di notevole interesse zoocenotico: l'esistenza, lungo tutta la catena appenninica, di almeno due tipi fondamentali di faggeta, l'uno più fresco o mesofilo, sito generalmente a maggiori altitudini, ricco di elementi igrofilo o microtermi, l'altro termicamente più favorito e posto generalmente a minori altitudini, spesso su suoli a rendzina o comunque più drenati, caratterizzato da carabidi termofili, xerotolleranti o addirittura praticoli.

Il primo aspetto, che si può considerare proprio di un orizzonte o fascia superiore del faggio, sembra l'unico ben sviluppato nel Casentino (*) e si ritrova poi nella parte alta dei Reatini, della Majella e del Pollino. Esso è individuato da svariate specie differenziali: *Pter. (Oreophilus) bicolor*, *Trichotichnus nitens* (tutto l'Appennino), e più localmente da: *Pter. (Oreophilus) morio samniticus*, *Calathus piceus* (Majella, Pollino); *Pter. (Haptoderus) unctulatus*, *Trechus schatzmayri*, *Clinidium canaliculatum* (Pollino).

L'aspetto termofilo, che si può ascrivere alla fascia inferiore del faggio (generalmente non oltre i 1500-1600 m) nell'Appennino centrale e meridionale si riconosce per la presenza di silvicoli più termofili come *Calosoma sycophanta* o *Calathus montivagus* o lo Sfodrino *Actenipus acutangulus* (sin: *Antisphodrus acutangulus*, *Laemosthenes acutangulus*) e da specie termofile euriecie quali *Pterostichus melas*, *Carabus violaceus picenus*, *Carabus convexus* o anche praticole: *Calathus melanocephalus*, *Calathus fuscipes*.

Volendo denominare queste due associazioni terricole piuttosto diverse tra loro, potremmo forse già distinguere:

- a) la comunità ad *Oreophilus bicolor* e *Trichotichnus nitens* delle faggete mesofile o fresche (Eufagion, Aceri-Fagion).
- b) la comunità a *Synuchus nivalis* delle faggete termofile (Cephalanthero-Fagion).

La complessità della ripartizione zoogeografica dell'Appennino e le combinazioni possibili dei fattori di stazione, troppo numerose, sconsigliano per ora un'ulteriore suddivisione anche se forse è già possibile individuare specie indicatrici di determinate situazioni pedologiche, di substrato, e persino del macroclima o clima generale. *Calathus montivagus*, ad esempio, nell'ambito delle

(*) Secondo Hofmann (1969) i termini termofili del Fagetum nell'Appennino settentrionale sono stati distrutti in epoca storica dall'azione dell'uomo.

faggete «calde» sembra prediligere stazioni/località caratterizzate da venti marittimi e clima spiccatamente oceanico, tipico delle «catene costiere» o comunque esposte alla diretta influenza del mare. Non a caso esso si rinviene esclusivamente nell'Aquifolio-Fagetum, la faggeta ad agrifoglio dell'Appennino meridionale e di Sicilia, ambiente noto per la sua predilezione «oceanica», gli inverni miti e le estati piovoso-nebbiose, la vegetazione arborea ed arbustiva con alcuni elementi relitti del bosco laurofillo: *Ilex aquifolium*, *Daphne laureola* (vedi Gentile, 1964; Pignatti, 1979, a proposito della fascia colchica).

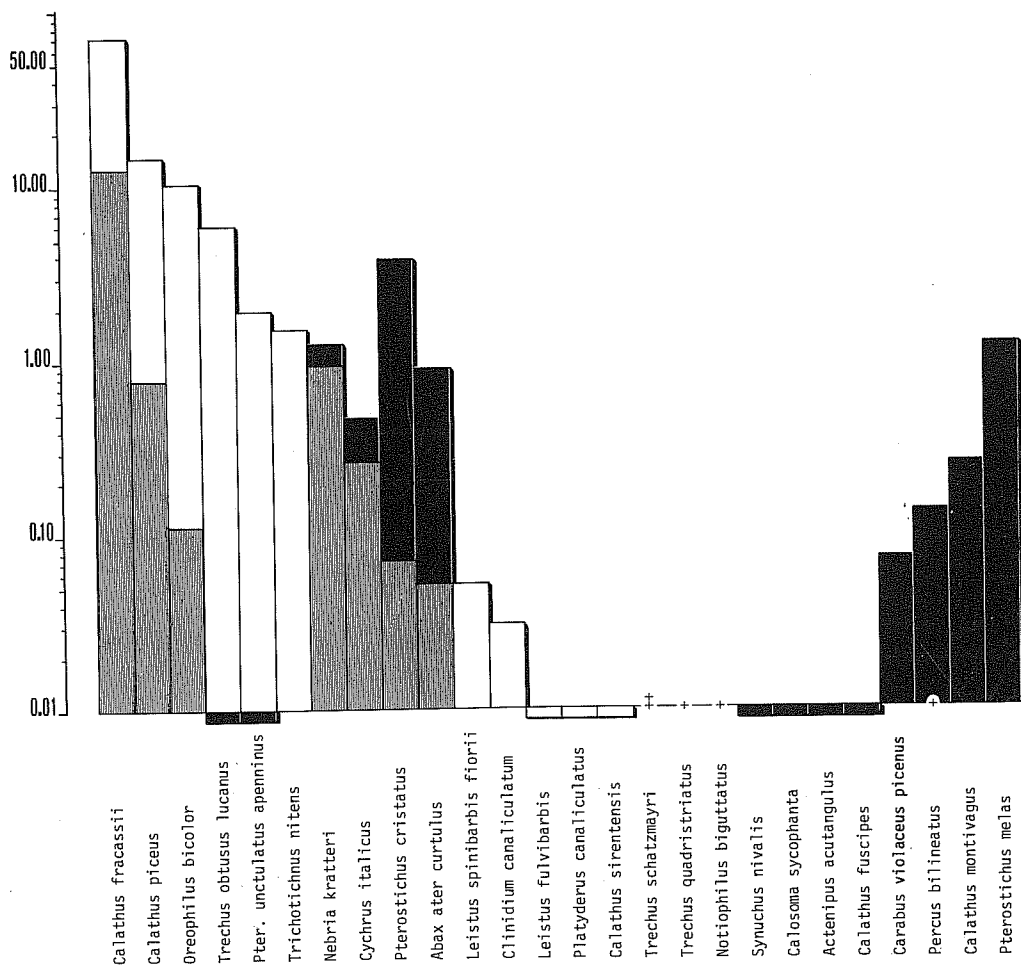


FIG. 1 - Comparazione della struttura di abbondanza dei Coleotteri Geodefagi in due faggete del M. Pollino. Ordinata (logaritmica): densità di attività media annua. Colonne chiare: specie rinvenute nell'Asyneumati-Fagetum, ordinate in senso di DA decrescente. Colonne nere: specie dell'Aquifolio-fagetum, ordinate per abbondanza crescente ove non comuni all'associazione precedente (colonne grigie). Catture singole in trappole sono simbolizzate da blocchetti posti sotto la linea delle ascisse, le catture con altri metodi (crocette) si riferiscono tutte all'Asyneumati-Fagetum.

Le faggete del Monte Pollino, unica località sinora nota dell'Appennino lucano per le carabidocenosi, meritano qualche considerazione più approfondita. Le due stazioni principali, «Pollino 1» e «Pollino 2», distano solo poche centinaia di metri l'una dall'altra, ma sono nettamente differenziate quanto a popolamento di Geodafagi. Pollino 1 (Asyneumati-F.) indica con la grande abbondanza di *Oreophilus bicolor*, *Calathus piceus* e *Pterostichus unctulatus* di appartenere alle faggete «fredde», mentre la persistenza di piccole popolazioni di tutte e tre queste specie in Pollino 2 (Aquifolio-F.) indica che questa seconda stazione è in realtà un aspetto di transizione verso l'Asyneumati-Fagetum. Ciò si poteva rilevare già dalla posizione relativa delle due stazioni sulla carta di Avena e Bruno (1974), dove Pollino 2 è in effetti alquanto vicina al limite posto da questi Autori fra le distribuzioni dei due aspetti di faggeta sul massiccio.

Un aspetto «tipico» della carabidocenosi dell'Aquifolio-F. è quindi certamente del tutto privo delle tre specie succitate, specie la cui densità di attività diminuisce nettamente proprio al passaggio da Pollino 1 a Pollino 2 (Tab. 1). In Fig. 1 sono messe a confronto le strutture di abbondanza (DA annua) delle due stazioni, strutture dalle quali risulta evidente anche la scarsa somiglianza tra le due associazioni. In entrambi *Calathus fracassii* risulta la specie di gran lunga dominante, ma la maggior sovrapposizione si ha nel gruppo delle abbondanze medio-basse, che è anche quello delle specie eurisilvicole. La biomassa d'attività complessiva (DAa totale) è 5 volte superiore nell'Asyneumati-F., che risulta l'associazione decisamente più «fertile». Brandmayr (1983a) ha già evidenziato uno stretto rapporto tra grado di evoluzione pedologica e produttività in Carabidi nelle faggete appenniniche, e non stupisce che l'Aquifolio-F., che costituisce la fascia inferiore del Fagion sudappenninico, presenti suoli meno favorevoli alla carabidofauna.

Abbiamo anche voluto verificare l'affinità (qualitativa) tra le carabidocenosi del Pollino e le cenosi delle altre località più settentrionali della catena (Fig. 2), mediante il calcolo del QS di Sørensen, che è basato sull'incidenza delle specie in comune.

La somiglianza tra Pollino 1 e Pollino 2 è risultata media (55,6%), se consideriamo, nel modo anzidetto, un ipotetico Aquifolio-Fagetum tipico, (togliendo *O. bicolor*, *Pt. unctulatus* e *C. piceus* da Pollino 2), essa scende addirittura al 38,9%, dimostrando quanto variabile possa essere il popolamento di Geodafagi all'interno della medesima fisionomia forestale. I valori più alti di QS si osservano tra l'Asyneumati-F. e le altre faggete «fredde» dell'Appennino, con una tendenza lievemente decrescente sino al Casentino. Le faggete fresche di questa catena sembrano dunque notevolmente omogenee, e persino tra gli abieti-faggeti dell'Appennino settentrionale e l'Asyneumati-F. esiste ancora affinità apprezzabile (47,0%).

Diverso è il discorso per l'Aquifolio-Fagetum, che mostra scarsa affinità non solo verso i termini freschi delle località settentrionali (38,7 – 25,8 – 31,2% procedendo verso nord) ma anche verso quelle «calde» di altri massicci appenninici (35,7 – 30,8 – 35,7%).

Questa posizione un po' isolata si spiega in parte anche con l'impronta più

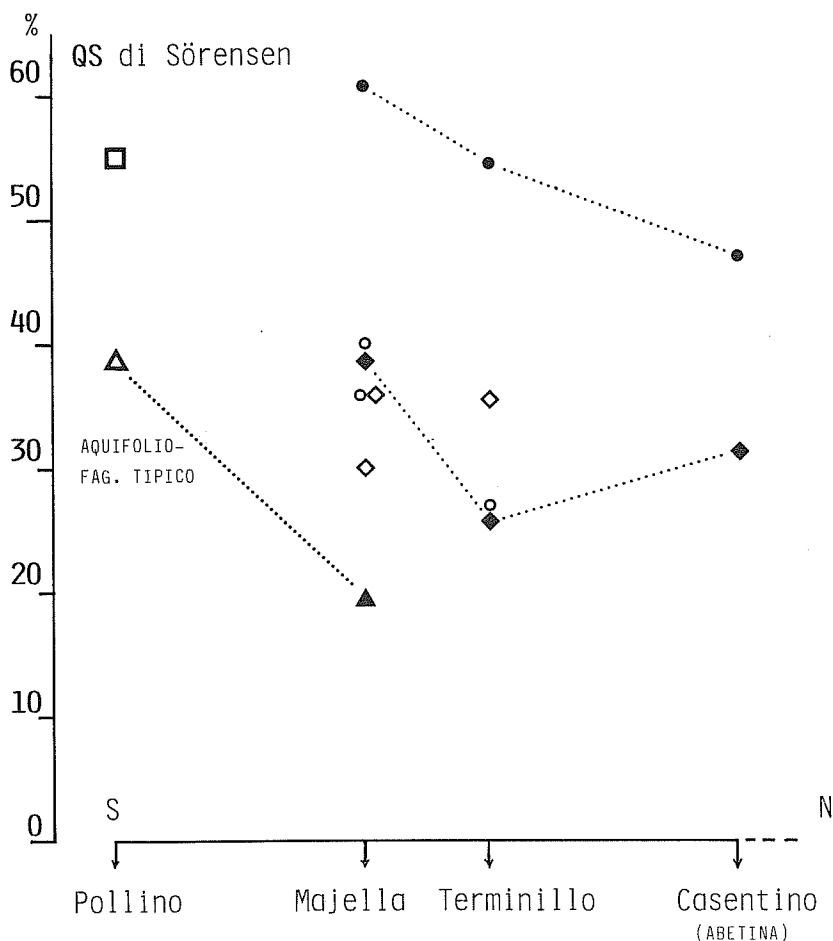


FIG. 2 - Affinità biocenotica (QS di Sørensen) fra le faggete del Pollino e quelle di altre località appenniniche, poste lungo un profilo Sud-Nord (ascissa). Il QS fra le due stazioni del Pollino è rappresentato dal quadrato vuoto. Cerchietti pieni: QS tra l'Asyneumati-Fagetum e le faggete fredde di località più a nord; cerchietti vuoti: fra l'Asyneumati-Fagetum e faggete «calde» più o nord; rombi pieni: tra l'Aquifolio-fagetum e le faggete fredde; rombi vuoti: tra l'Aquifolio-Fagetum e faggete calde. I triangoli rappresentano il QS fra la carabidocenosi di un ipotetico Aquifolio-Fagetum tipico (vedi testo), l'Asyneumati-Fagetum del Pollino (triangolo vuoto) e la faggeta «fredda» della Majella (triangolo pieno).

spiccatamente oceanica di questa associazione vegetale, già ricordata in precedenza.

La Fig. 3 illustra infine gli spettri corologici dei due popolamenti. In entrambi dominano quantitativamente la specie appenninica *Calathus fraccassii* e nell'Asyneumati-F. assumono maggiore importanza elementi alpino-appenninici ed europei in senso lato. Va tenuto presente che nell'Aquifolio-F. tipico la componente alpino-appenninica tende a contrarsi notevolmente anche dal punto di vista qualitativo passando da 3 a una sola specie, mentre aumentano come

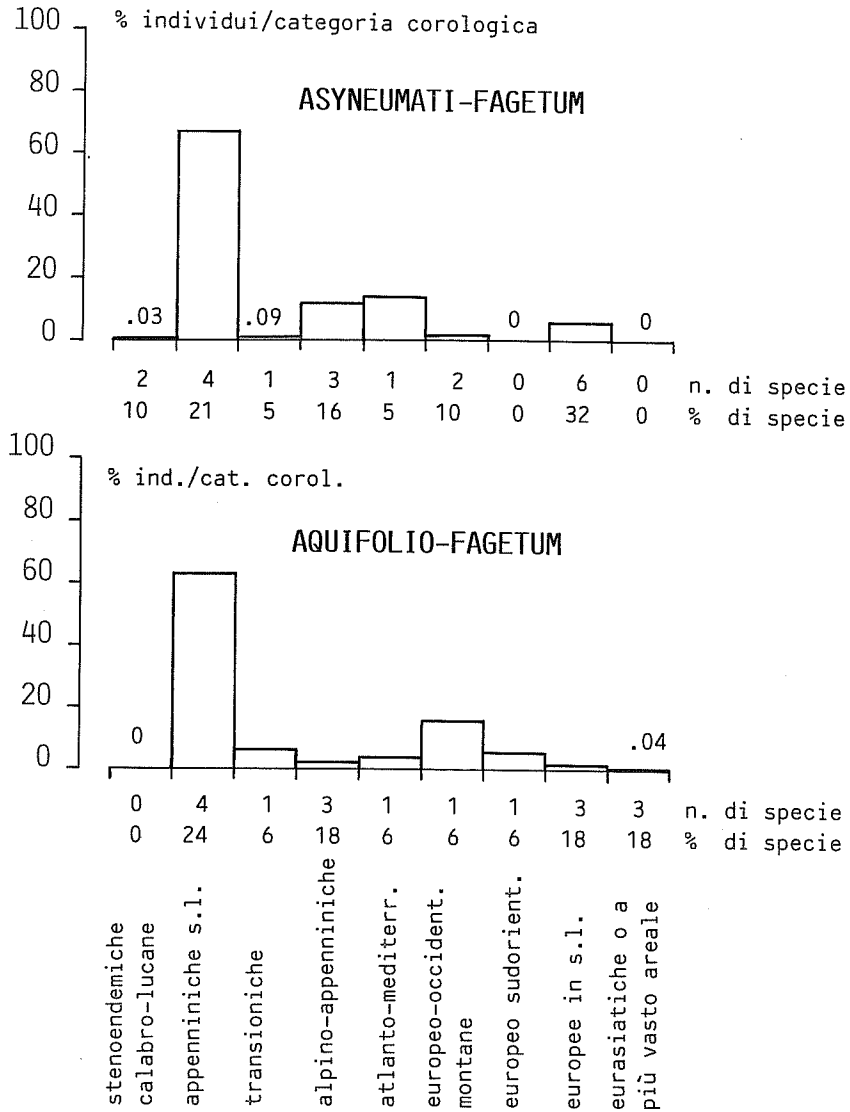


FIG. 3 - Incidenza qualitativa e quantitativa (individui) dei diversi corotipi nel popolamento a Geoadefagi delle due fasce a faggio del Massiccio del Pollino.

numero di individui le componenti transioniche o sudeuropee (*Pterostichus melas*, *Nebria kratteri*), un fatto che Gentile (1969) osserva anche per la flora erbacea del sottobosco. In entrambi gli spettri la componente endemica è notevole, raggiungendo quasi il 50% delle specie se includiamo il gruppo delle alpino-appenniniche. L'elevato numero di endemismi è una caratteristica gene-

rale delle associazioni a Coleotteri Carabidi in boschi montani, specialmente faggete, già discusso ad esempio in Brandmayr (1983b) e in Casale & Brandmayr (1985).

CONCLUSIONI

L'analisi delle carabidocenosi di faggeta appenniniche ha permesso di evidenziare l'esistenza di almeno due tipi fondamentali di comunità aventi diverso significato ecologico, soprattutto altitudinale. Le faggete più elevate e/o pedologicamente più evolute ospitano un popolamento caratterizzato da *Oreophilus bicolor* e *Trichotichnus nitens*, accompagnati localmente anche da altre specie microterme o igrofile, da biomasse e diversità più elevate, da un maggior numero di elementi europei ed alpino-appenninici. Esso ricorda gli «Oreophileti» alpini, le comunità ad *Oreophilus* della fascia delle foreste boreali delle Alpi (peccete subalpine, lariceti) così denominate da Amiet (1967), ma nelle faggete ed anche nelle abetine campionate mancano del tutto carabidi legati ai Vaccinio-Piceetea, come *Leistus nitidus* e *Calathus micropterus* (vedi Brandmayr & Zetto Brandmayr, in stampa).

Le faggete di altitudini minori, esposizioni meridionali o pedologicamente meno evolute ospitano un popolamento termofilo dove spiccano le specie differenziali *Synuchus nivalis* e *Carabus violaceus picensis* assieme ad altri elementi termofili o praticoli. La biomassa è minore, assumono maggior peso componenti italo-balcaniche o transioniche (Pollino).

Altri fattori contribuiscono a complicare questo quadro, ma lo scarso numero di rilievi non consente ulteriori generalizzazioni, eccezion fatta per le seguenti: 1) faggete ed abetine del Casentino, su substrato arenaceo, rientrano nel tipo più «freddo», in accordo con le conoscenze fitosociologiche; 2) esistono probabilmente indicatori di climi più oceanici, quali *Calathus montivagus*, che confermano come certi tipi di faggeta dipendano più strettamente da un clima mediterraneo-umido, oceanico (Aquifolio-Fagetum).

Ricerche più recenti ed ancora inedite sui M. Nebrodi e Peloritani in Sicilia, regione della quale è noto solo l'Aquifolio-Fagetum, confermano l'ampia diffusione di *C. montivagus* anche in questi boschi e nella confinante fascia delle cerrete, ma qui assumono maggiore importanza altri «indicatori storici» del popolamento, perlopiù carabidi endemici dell'area mediterranea occidentale come *Leistus sardous* o *Leistus crenatus* o anche stenoendemici, come *Carabus (Macrothorax) planatus*.

Il popolamento carabidologico delle faggete d'Appennino è nel suo complesso decisamente sciafilo, ben caratterizzato quanto ad esigenze microclimatiche e piuttosto ricco di specie, se lo confrontiamo con quello dei boschi più termofili a roverella o con leccete e sugherete. Nell'ambiente mediterraneo-montano le faggete ed altri boschi mesofili dei Fagetalia sembrano dunque aver «ereditato», nella loro espansione quaternaria, comunità del suolo costituite almeno in parte da carabidi petrofilo e stenocori legati a boschi montani sciafili

del Pliocene. A queste specie gli attuali Fagetalia dell'Appennino sono in grado di fornire, con le fitte chiome ed il suolo fresco, un riparo all'aridità estiva tipica del clima mediterraneo. Nel corso del Terziario il clima delle aree oggi definite «mediterranee» sarebbe passato dal caldo-umido subtropicale con massimo estivo di precipitazione ad un clima meno caldo, meno piovoso e con massimo delle piogge invernale (Axelrod, 1973). Nel contempo il manto forestale sarebbe passato dalla foresta laurofilla sempreverde subtropicale ancora presente alla fine del Pliocene alle foreste sempreverdi a sclerofille (leccete) ed a quelle di latifoglie decidue del Quaternario (vedi Pignatti, 1978). La fascia montana del Mediterraneo pliocenico avrebbe ospitato, sempre secondo Pignatti (1978), una foresta sempreverde temperata ad *Ilex* e *Taxus*, sopra ancora viene ipotizzata una fascia a *Pinus* ed *Abies*. Le faggete ed i querceti mesofili dell'Appennino avrebbero rimpiazzato soprattutto la fascia ad *Ilex* e *Taxus*, ma è probabile che la loro attuale pedofauna si sia costituita a partire da più orizzonti altitudinali pliocenici, anche da quello delle laurofille, ad esempio, per confluenza di molti elementi igrofilo incapaci di sopravvivere nella fascia troppo arida delle sclerofille e comunque sopravvissuti alla decimazione operata dalle glaciazioni quaternarie, che avrebbe colpito soprattutto le specie più legate ad un clima subtropicale o particolarmente oceanico. Questi indicatori storici sono ravvisabili forse nelle molte specie silvicole di *Calathus*, che conferiscono alle faggete appenniniche una fisionomia così diversa da quelle centroeuropee, mentre ricche di *Calathus*, seppure di ceppo diverso, sono le «laurisilve» delle Canarie, che conservano nella loro carabidofauna anche un piccolo numero di specie con più strette affinità tropicali (vedi l'interessante lavoro di Machado, 1976 e Brandmayr et al., 1983). Indicatori storici relitti del bosco sempreverde terziario potrebbero essere nell'Appennino anche altri generi o sottogeneri di Sfordrini: *Actenipus*, *Laemostenus*, *Pristonychus*, *Platyderus*; le già citate specie di *Leistus* e *Carabus planatus*, nell'area mediterraneo-occidentale generi silvicolo-igrofilo come *Antisphodrus* e *Penetretus*, il relitto paleotropico *Clinidium canaliculatum*. Estendendo il discorso ad altre zone montane del Bacino del Mediterraneo, si potrebbero ricordare altri generi silvicoli relitti che anche per la loro attuale distribuzione sono da assegnare alle faune cosiddette «arctoterziarie»: *Myas*, *Xenion*, *Omphreus*, ecc.

Indagini su una più vasta gamma di faggete fitosociologicamente individuate, ed in particolare in quelle ricche d'agrifoglio delle «catene costiere», integrate da confronti con cerrete, sono ora necessarie per precisare maggiormente il ruolo degli «indicatori storici» nelle carabidocenosi delle foreste mediterranee.

BIBLIOGRAFIA

- AMIET J.L., (1967) - *Les groupements des coléoptères terricoles de la haute vallée de la Vesubie (Alpes Maritimes)*. Mem. Mus. Hist. Nat. Paris, S.A. Zoologie, 46 (2): 124-213.
 AVENA G.C., e BRUNO F., (1974) - *Carta della vegetazione del Massiccio del Pollino*. Pubbl. Centro. Cart. Ecol. Appl., Roma, Grafica Edit. Cartogr. Roma.

- AVENA G.C., e BRUNO F., (1975) - *Lineamenti della vegetazione del Massiccio del Pollino (Appennino Calabro-Lucano)*. Not. Fitosoc., **10**: 131-153.
- AXELROD D.I., (1973) - *History of the Mediterranean Ecosystem in California*. In: Di Castri & Mooney eds., *Mediterranean Type Ecosystems, Ecological Studies.*, **7**, 225-277.
- BRANDMAYR P., (1983a) - *The main axes of the coenoclineal continuum from macroptery to brachyptery in carabid communities of the temperate zone*. In: Brandmayr P., den Boer P.J. & Weber F. eds., Report 4th Symp. Europ. Carabidologists '81 (1983), The synthesis of field study and laboratory experiment. Centr. Agr. Publ. Docum. (PUDOC). Wageningen.
- BRANDMAYR P., (1983b) - *Entomocenosi come indicatori delle modificazioni antropiche del paesaggio e pianificazione del territorio: esempi basati sullo studio dei popolamenti a Coleotteri Carabidi*. Simp. «Entomologia e qual. dell'amb.», Atti XII Congr. naz. Entomol., Roma, 5-10/11/1980.
- BRANDMAYR P. e BRUNELLO ZANITTI C., (1982) - *Le comunità a Coleotteri Carabidi di alcuni Quercocarpineti della bassa pianura del Friuli*. Quad. CNR Str. Zooc. terr., **4**: 69-124.
- BRANDMAYR P., COLOMBETTA G., e POLLI S., (1983) - *Waldcarabiden des Trieste Karstes als Indikatoren des makroklimatischen Überganges vom Kontinentalen Europa zur Mediterraneis (Coleoptera, Carabidae)*. Zool. Jb. Syst., **110**: 201-220.
- BRANDMAYR P., e ZETTO BRANDMAYR T., (1986) - *Comunità a Coleotteri Carabidi delle Dolomiti sudorientali e delle Prealpi Carniche*. Stud. Trent. Sc. Nat., **64**: (in stampa).
- CANTIANI M., e VISONÀ L., (1968) - *The beechwood of the research station*. IBP/PT Report 2, 59-63. Nat. Res. Council, Italy: Environments of the IBP Monte Terminillo Station.
- CASALE A. e BRANDMAYR P., (1985) - *Ricerche faunistico-ecologiche sui Coleotteri Carabidi della faggeta di Rezzo (Alpi Liguri Occidentali)*. Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino., **3** (2): 355-368.
- ELLENBERG H., (1963) - *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. In: Walter H. ed., Einführung in die Phytologie IV (2): 1-943. Stuttgart Ulmer-Verlag.
- FEOLI E., e FEOLI CHIAPPELLA L., (1974) - *Analisi multivariata di rilievi fitosociologici delle faggete della Majella*. Not. Fitosoc., **9**: 37-53.
- FEOLI E., FEOLI CHIAPPELLA L., SAULI G. e MARCENÒ C., (1974) - *Entropia e dinamica in faggete della Majella*. Not. Fitosoc., **9**: 27-35.
- GENTILE S., (1964) - *Notizie preliminari sulle faggete dell'Appennino calabro*. Delpinoa, N.S., IV, Napoli: 305-317.
- GENTILE S., (1974) - *Ricerche sui faggeti dell'Appennino ligure*. Not. Fitosoc., **9**: 131-138.
- HOFMANN A., (1965) - *L'abieti-faggeto di Sasso Fratino ed i suoi aspetti fitosociologici*. Arch. Bot. e Biogeogr. ital., **41**.
- HOFMANN A., (1969): *Contributo alla conoscenza delle faggete dell'Appennino settentrionale*. Mitt. ostalp.-din. pflanzensoz. Arbeitsgem., **9**: 221-240.
- LAUSI D. e PIGNATTI S., (1973) - *Die Phänologie der europäischen Buchenwälder auf pflanzensoziologischer Grundlage*. Phytocoenologia **1** (1): 1-63.
- MACHADO A., (1976) - *Introduction to a faunal study of the Canary Islands' Laurisilva with special reference to the ground beetles*. In: G. Kunkel, Biogeography and ecology in the Canary Islands: 347-411. Junk, The Hague.
- PIGNATTI S., (1978) - *Evolutionary trends in mediterranean flora and vegetation*. Vegetatio, **37** (3): 175-185.
- PIGNATTI S., (1979) - *I piani di vegetazione in Italia*. Coll. Prog. fin. CNR «Prom. Qual. Ambiente», AC/1/29. Giorn. Bot. Ital., **113**: 411-428.
- THIELE H.U., (1977) - *Carabid Beetles in their Environments*. Zoophysiology and Ecology, **10**: pp. 369. Springer Verlag.
- VISONÀ L., (1968) - *The vegetation of the immediate surroundings of the IBP Research Station (with reference to the vegetation map)*. IBP-PT Report 2: 37-38, Nat. Res. Council, Italy: Environments of the IBP Monte Terminillo Station.