

IT9600012



ENTE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E L'AMBIENTE

Dipartimento Ambiente

I COLEOTTERI CARABIDI NEI BOSCHI DEL CENTRO ENEA DEL BRASIMONE, BOLOGNA

Effetti della gestione forestale sulla carabidocenosi
di alcune formazioni boschive dell'Appennino tosco-emiliano

M. DE MEI, M. COLLINA

ENEA - Dipartimento Ambiente
Centro Ricerche della Casaccia, Roma

S. DE FELICI, A. VIGNA TAGLIANTI

Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo - Facoltà di Zoologia

RT/AMB/95/08

Testo pervenuto nel giugno 1995

**I contenuti tecnico-scientifici dei rapporti tecnici dell'ENEA
rispecchiano l'opinione degli autori e non necessariamente quella dell'Ente.**

RIASSUNTO

La proprietà forestale dell'ENEA, situata in località Brasimone (BO), sull'Appennino tosco-emiliano, può essere considerata come un "laboratorio all'aperto", dove è possibile effettuare studi interdisciplinari sull'ecologia di ecosistemi montani acquatici e terrestri. Per valutare le comunità di Carabidi delle formazioni forestali, è stato effettuato un campionamento con trappole a caduta in sei stazioni rappresentative dell'Appennino tosco-emiliano (Brasimone, 850-950 m/s.l.m.). Nonostante le differenze nella fisionomia, struttura e gestione forestale, le comunità sono risultate fondamentalmente simili per struttura, caratteristiche ecologiche e spettrorologici.

ABSTRACT

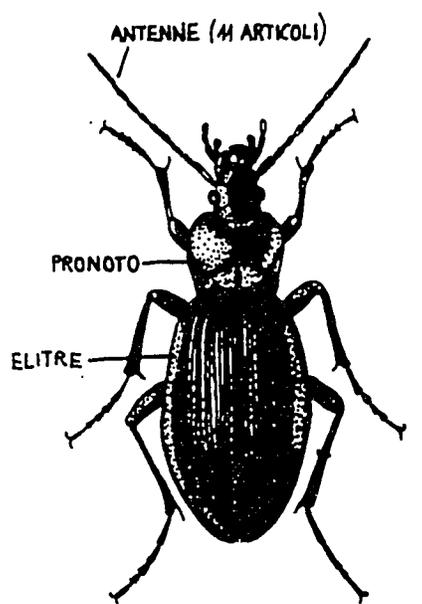
The ENEA forest property may be regarded as an "open laboratory"; interdisciplinary studies on ecology of aquatic and terrestrial mountain ecosystems are feasible. Six sites in tosco-emiliano Apennine (Brasimone area, 850-950 m/s.l.m.) were sampled by pitfall traps to assess the forest dwellers ground beetle coenoses. In spite of different wood species, vegetation cover and physionomy, Carabid communities are quite similar in species assemblages, ecological characterization and chorological spectra.

considerata come un'area rappresentativa dell'Appennino toско-emiliano, ed il secondo è quello di verificare se, o quanto, la composizione della carabicensi (cioè dell'insieme delle popolazioni di Insetti Carabidi) sia differente da quella presente in biotopi simili, cercando poi, in un secondo momento, di individuare le eventuali cause determinanti i cambiamenti.

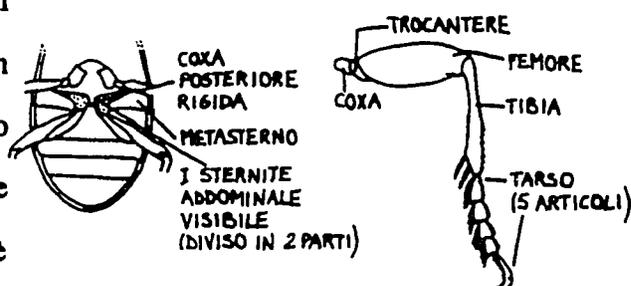
I due approcci sono comunque strettamente complementari, in quanto solo dopo un attento lavoro di riconoscimento delle specie presenti in un ecosistema, e dopo lo studio delle preferenze ecologiche delle specie riconosciute, è possibile definire e confrontare il popolamento reale o "secondario", indotto dall'attività umana o da eventi naturali, con il popolamento potenziale o "primario", proprio di condizioni teoricamente indisturbate; tale confronto può essere utilizzato per stabilire il grado di sostituzione della composizione faunistica originaria e, di conseguenza, lo stato di naturalità o alterazione dell'ecosistema monitorato.

3 - I CARABIDI

I Coleotteri Carabidi [Thiele H.U., 1972] appartengono al sottordine *Adephaga*, sono Insetti terricoli, per lo più abili corridori e predatori di solito poco specializzati, con specie alate macroterre e microterre (grandi e piccole ali). La caccia "a vista" e le altre attività si svolgono nella lettiera e nei primi strati del suolo [Loreau M., 1987]. I Carabidi (famiglia *Carabidae*) costituiscono un gruppo abbastanza omogeneo, con uno schema morfologico generale che si ripete con modeste variazioni: il capo è



Carabus violaceus picensis Villa, 1838



generalmente robusto; le antenne, di solito costituite da 11 articoli filiformi o moniliformi, sono inserite ai lati del capo tra gli occhi e le mandibole; l'apparato boccale è masticatore e dotato di mandibole forti e prominenti; il protorace è generalmente grande e mobile ed il pronoto è interamente visibile da sopra; il mesotorace è piccolo e fuso con il metatorace; le ali, se presenti, possono essere non funzionali; l'addome è senza pinze; le elitre (ali mesotoraciche) non sono mai sovrapposte, coprono il resto del torace, tranne il mesoscutello, e tutto l'addome (ma in alcuni casi possono essere più corte), di solito sono ornate con 9 strie longitudinali separate da interstrie o linee di punti; i tarsi delle zampe sono composti da 5 articoli, non sempre tutti visibili e le coxe posteriori, unite al metasterno tramite una articolazione rigida, dividono in 2 il primo sternite addominale visibile; le dimensioni sono variabili da pochi millimetri a 3 - 4 centimetri.

I Carabidi giocano un ruolo importante nella struttura trofica degli ecosistemi terrestri, in quanto hanno un'estesa distribuzione, un'elevata densità di popolazione ed una dieta molto variabile predando lombrichi, larve di Lepidotteri, Aracnidi, Emitteri e altri Coleotteri (soprattutto Stafilinidi). Ovviamente nell'ambito di questa vasta famiglia non mancano le specializzazioni alimentari, evidenziate anche da adattamenti morfologici: uno degli esempi più evidenti è offerto dal genere *Cychrus*, elicicolo per eccellenza (ovvero specializzato nella caccia alle chioccioline), che presenta un torace sottile ed allungato per meglio penetrare all'interno del guscio e tirar fuori i tessuti della preda [Sunderland K.D., 1975]. I Carabidi possono fungere a loro volta da alimento per molti animali, soprattutto di Vertebrati, come rospi, Uccelli, Roditori, Insettivori e Chiroteri.

Le peculiarità ecologiche dei Carabidi [Brandmayr et al., 1988] e la loro stretta dipendenza dalle caratteristiche chimico-fisiche del substrato, hanno permesso, da tempo, di considerarli come validi indicatori della storia ecologica di un ecosistema: ovvero la carabidocenosi che popola un determinato ambiente può indicare se la successione ecologica associata sia in naturale progressione o sia stata disturbata più o meno recentemente.

4 - MATERIALI E METODI

Sono state scelte, per il trappolamento dei Coleotteri Carabidi, 6 stazioni comprese tra 850 e 950 m/s.l.m., in base a criteri fisionomico-strutturali; ogni stazione era composta da 6 "pit-trapps" uniformemente distanziate tra di loro (15 - 20 metri); le trappole, costituite da barattoli di plastica (tipo "yoghurt" da cc. 500) interrato fino al bordo, erano di diametro alla bocca di cm. 9,5 e alte cm. 11, con la parete forata in un punto a circa due terzi dell'altezza (per evitare il riempimento causato dalla pioggia); erano protette da una rete metallica per impedire l'accumulo di foglie e di altri residui (ciò ridurrebbe le possibilità di cattura sia per un semplice fenomeno di occlusione sia per il fatto che le specie diurne, evitando le zone ombreggiate, non si avvicinerebbero alla trappola stessa) e "caricate" con una soluzione di aceto di vino e 4% di formalina al 5%. Il rinnovamento dell'esca ed il recupero degli animali catturati avveniva ogni 30 giorni circa. La campagna di trappolamento si è svolta nel periodo compreso tra il IV.1992 e l'I.1993. Tutti gli animali sono stati smistati, per ordini, in provette e fissati in alcool 70%. I Carabidi, al contrario, per la compilazione degli indici biotici fondamentali sono stati determinati, contati specie per specie e distinti per sesso [Vigna Taglianti A., 1989].

L'entità delle catture dipende dalla grandezza della popolazione di Carabidi e dalla attività dei suoi individui, che a sua volta può essere influenzata da diversi fattori climatici come l'umidità del suolo, la temperatura e la piovosità. Di conseguenza, per determinare se il campionamento effettuato nel periodo di studio sia un valido raffronto della realtà, è auspicabile la raccolta dei dati climatici e meteorologici riferiti agli ultimi 10 o 20 anni, per raffrontarli con quelli registrati durante il periodo di campionamento.

4.1 - Descrizione delle stazioni

Gli ambienti prescelti per il campionamento presentavano differenti caratteristiche:

- la stazione n° 1 è in una faggeta (*Fagus sylvatica*) d'alto fusto in località "Pian Coloreto", ad una altitudine media di 946 metri (le 6 trappole sono poste rispettivamente ad una altitudine di metri 945, 949, 960, 959, 937, 928 s.l.m.), esposizione N,

pendenza media 70% e copertura 90%; il terreno, con poche rocciosità affioranti, è ben drenato. Il sottobosco è scarso composto da cespuglieti a *Sarothamnus scoparius* con *Calluna vulgaris* e *Genista pilosa*, caratterizzati qualche volta da una dominanza di *Pteridium aquilinum* e *Rubus* spp. nelle superfici più illuminate;

- la stazione n° 2 è in un incolto con copertura arbustiva variabile in località "Cascina di Sopra", ad una altitudine media di 930 metri (le 6 trappole sono poste rispettivamente ad una altitudine di metri 934, 935, 940, 931, 925, 919 s.l.m.), esposizione W e pendenza media 30%. Il terreno, senza rocciosità affioranti, è argilloso e poco drenato. Le trappole n° 1, 2 e 3 sono installate in un'area prateria soggetta a sfalcio periodico e caratterizzata da uno strato erbaceo costituito essenzialmente da graminacee come *Dactylis glomerata*, *Brachipodium pinnatum*, *Cynosurus cristatus* e *Lolium perenne*, e da una vegetazione arbustiva rada prevalentemente composta da *Prunus spinosa* e *Rosa canina* e da sporadici *Juniperus communis*, *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius*, *Prunus avium* e *Pyrus pyraster*. Lungo i brevi corsi d'acqua che attraversano questa area si notano delle formazioni riparie con *Populus* spp. e *Salix* spp.. Le trappole n° 4, 5 e 6 sono state invece installate in una area limitrofa non più soggetta a sfalcio e, di conseguenza, con uno strato erbaceo ridotto e caratterizzato anche da *Holcus lanatus*, *Leontodon hispidus* e *Trisetum flavescens* nonché da una copertura arbustiva notevolmente più fitta;

- la stazione n° 3 è in un bosco ceduo a prevalenza di castagno (*Castanea sativa*) in località "Cà Ortedé", ad una altitudine media di 925 metri (le 6 trappole sono poste rispettivamente ad una altitudine di metri 929, 928, 927, 926, 923, 920 s.l.m.), esposizione W, pendenza media 60% e copertura 80%. Il terreno, senza rocciosità affioranti, è ben drenato. Il sottobosco è costituito da *Cyclamen neapolitanum*, da *Geranium* spp., felci e nelle zone con più luce anche da varie specie di *Rubus*. Ai margini si rinviene soprattutto *Rubus idaeus* (lampone);

- la stazione n° 4 è in un castagneto da frutto (*Castanea sativa*) in località "Cà Ortedé", ad una altitudine media di 915 metri (le 6 trappole sono poste rispettivamente ad una altitudine di metri 916, 911, 921, 912, 911, 920 s.l.m.), esposizione W, pendenza media 60% e copertura 80%; il terreno, senza rocciosità affioranti, è ben drenato. Questo

ambiente è caratterizzato da poche piante di castagno di grandi dimensioni, ai cui margini si individuano alcuni grandi esemplari di *Juglans regia* (noce) e *Prunus avium* (ciliegio) compressi, però, dall'accrescimento di conifere piantate per rimboschire un'area più a valle. Il sottobosco è simile a quello descritto nella stazione n° 3;

- la stazione n° 5 è in un bosco ceduo a prevalenza di *Fagus sylvatica* (faggio) in località "Cà Ortedé", ad una altitudine media di 883 metri (le 6 trappole sono poste rispettivamente ad una altitudine di metri 889, 882, 887, 880, 885, 878 s.l.m.), esposizione W-SW, pendenza media 70% e copertura 80%; il terreno, senza rocciosità affioranti, è ben drenato. Nel bosco, derivante da un precedente trattamento a sterzo, con faggi che hanno un'età media di 25 anni ed uno stato vegetativo mediocre, sporadicamente si rileva *Salix caprea*; nel sottobosco vegetano *Sarothamnus scoparius* e nelle superfici più illuminate *Rubus* spp;

- la stazione n° 6 è in una fustaia mista di conifere in località "Cà Ortedé", ad una altitudine media di 874 metri (le 6 trappole sono poste rispettivamente ad una altitudine di metri 880, 874, 880, 877, 880, 854 s.l.m.), esposizione W, pendenza media 40% e copertura quasi 100%. Il terreno, senza rocciosità affioranti, è ben drenato. Il rimboschimento vecchio ormai di 30 anni, composto da *Pseudotsuga menziesii* (duglasia o abete canadese), *Picea abies* (abete rosso) e *Larix decidua* (larice), non è stato mai diradato, e quindi, è privo di sottobosco; al contrario si rinvenivano numerosissimi funghi, in particolare *Fallus impudicus* (in gergo chiamato "satirione").

4.2 - Climatologia e bioclimatologia

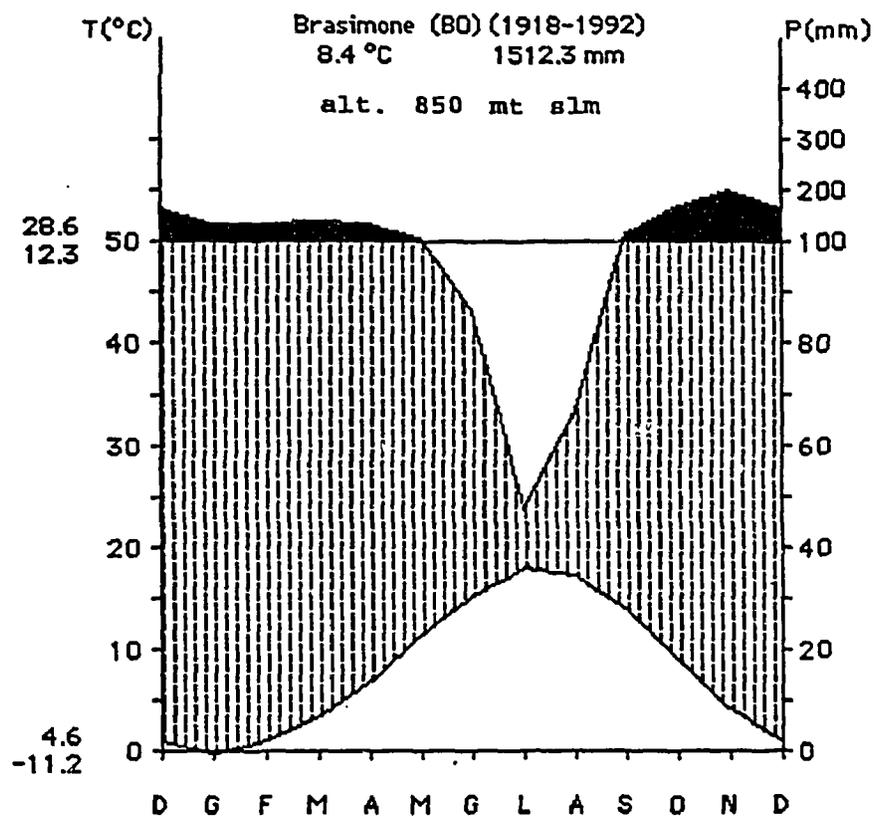
Il rilevamento dei dati termo-pluviometrici della zona del Brasimone è stato effettuato a 850 m/s.l.m., con un termometro a mercurio con aste di minima e di massima e con un pluviometro a movimento meccanico, con registratore a carta di durata settimanale e contenitore di verifica.

I dati di temperatura mostrano un incremento delle temperature medie più evidente nel mese di agosto ed i dati di piovosità un tipico andamento di clima mediterraneo, con un picco particolarmente elevato in autunno e uno o più picchi primaverili separati da un

periodo di scarsità di piogge in estate [Naviglio L. et al., 1989]. Dal diagramma di Walter - Lieth si può notare l'assenza di periodi di subaridità e di aridità (fig.4.2.1). Tramite un'analisi dettagliata dei dati di piovosità eseguita su un arco di trentuno anni, 1954-1984 (ENEA-PEC 1985), è stato possibile evidenziare che nei mesi solitamente interessati dai massimi assoluti delle precipitazioni, novembre e dicembre, sono stati registrati anche i minimi assoluti delle precipitazioni stesse. Questa grande variabilità può essere dipesa dal fatto che i valori climatici sono stati influenzati sia dalla presenza di montagne con quote abbastanza elevate come il Monte Gatta (m. 1158), il Poggio delle Vecchiette (m. 1185) a sud ed il Monte Calvi (m. 1283) a ovest, sia dall'esposizione e dal regime anemografico. I valori termo-pluviometrici osservati definiscono un regime mediterraneo con deviazione al tipo di transizione sub-continentale.

Dal punto di vista bioclimatico la zona si inserisce nella fascia caratterizzata da clima temperato senza periodi di aridità (regione mesaxerica) con una temperatura media del mese più freddo compresa tra 0 e 10 °C e precipitazioni che variano tra i 700 e 1000 mm all'anno. Secondo la quota e l'esposizione, le precipitazioni annue possono superare anche i 1400 mm. (sottoregione ipomesaxerica di tipo B e C). In questa fascia è normale il verificarsi di gelate ed il clima delle quote fino a 800-1000 m/s.l.m. può essere considerato "temperato caldo umido" [Tomaselli R. et al., 1973].

Dalle figure 4.2.2 e 4.2.3, che mostrano l'andamento termo-pluviometrico dal 1918 al 1992, si nota chiaramente una tendenza all'aumento dei valori termici negli ultimi 8 anni (il valore della temperatura medio massimo annuo, pari a 9,84 °C, è stato registrato nel 1992) ed una diminuzione dei valori delle precipitazioni dal 1981 ad oggi.



media T° annua = + 8,42 °C
 media T° MAX. = + 12,3 °C
 media T° min. = + 4,6 °C
 media T° MAX. ass. = + 28,6 °C
 media T° min. ass. = - 11,24 °C
 T° MAX. ass. = + 34,0 °C (luglio 1945)
 T° min. ass. = - 22,0 °C (gennaio 1985)
 Precip. MAX = 526 mm (novembre 1926)
 Precip. min. = 0 mm (luglio 1923, marzo 1948,
 settembre 1985)

Fig. 4.2.1 - Diagramma climatico di Walter - Lieth dal 1918 al 1992 del Brasimone - Camugnano (BO)

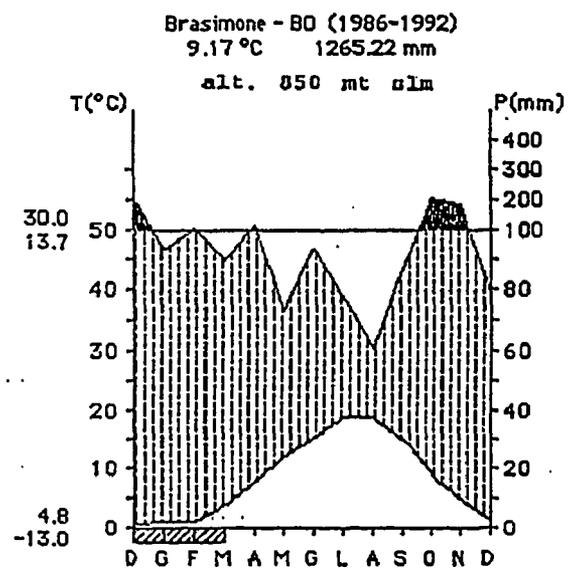
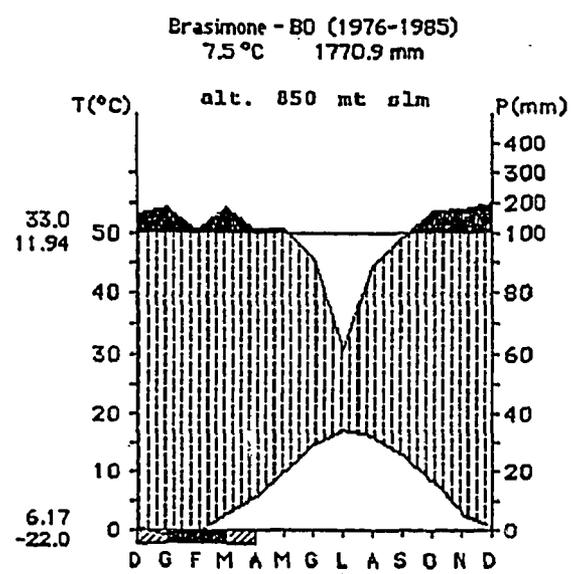
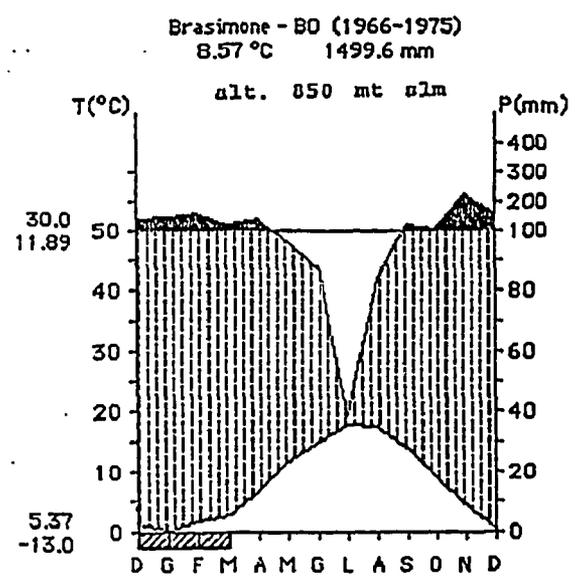
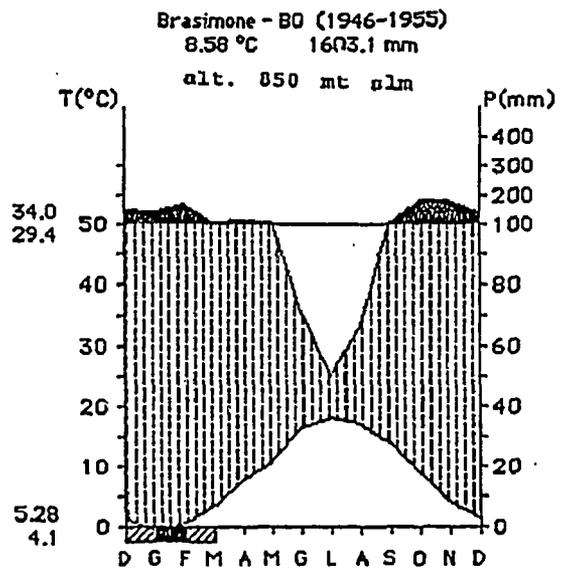


Fig. 4.2.2 - Diagrammi climatici decennali di Walter - Lieth del Brasimone - Camugnano (BO)

Diagramma Termo-pluviometrico "Brasimone"
alt. 850 mt s.l.m.

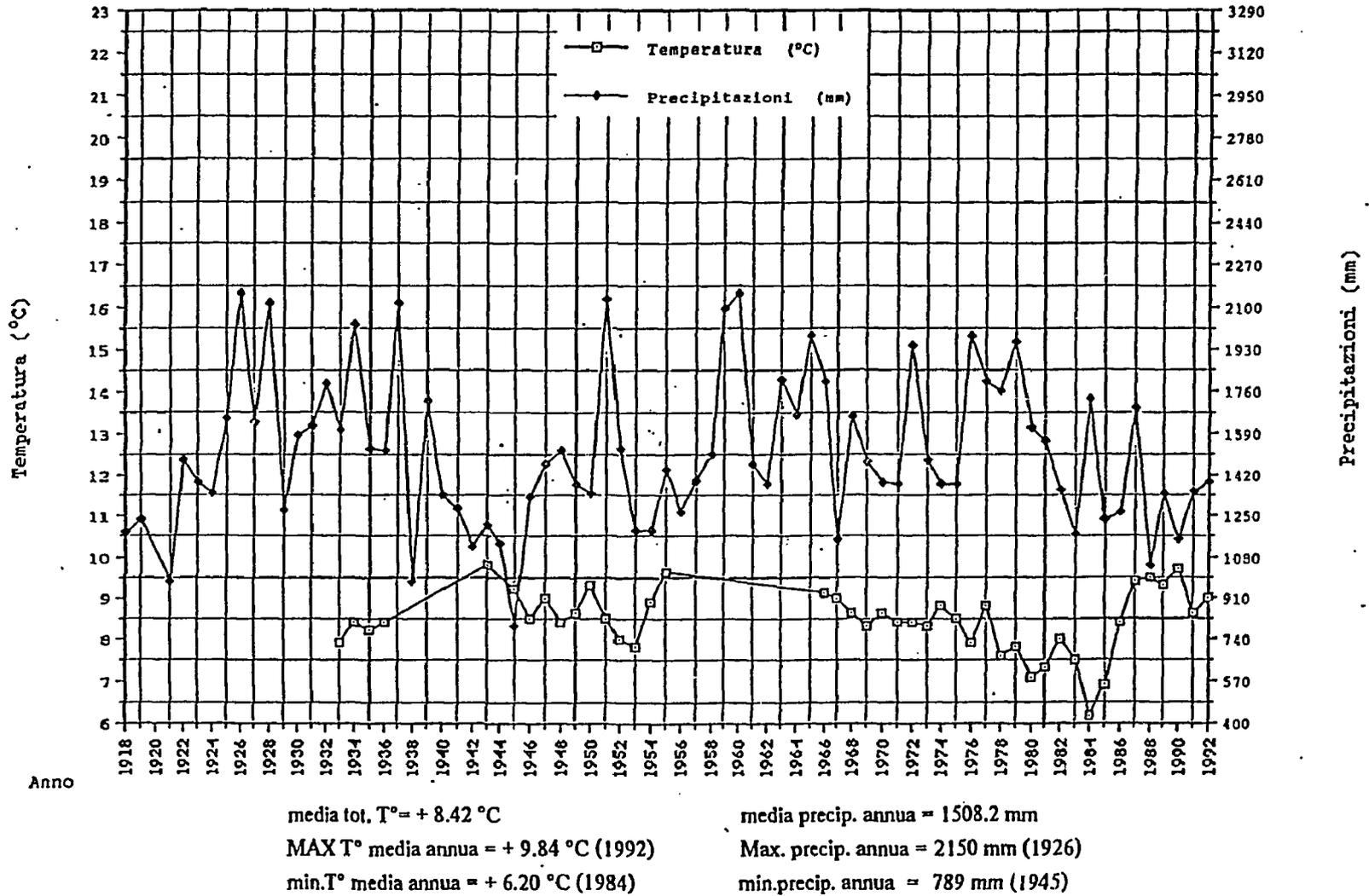


Fig. 4.2.3 - Andamento della temperatura e delle precipitazioni dal 1918 al 1992 al Brasimone - Camugnano (BO)

4.3 - Elaborazione dei dati

Le cinque formazioni boschive e l'area prativa scelte come zone di studio, sono state analizzate in rapporto: (1) alla struttura delle comunità e densità di attività delle specie, (2) all'assortimento delle caratteristiche ecologiche dei popolamenti e (3) agli spettri corologici [Vigna Taglianti A. et al., in press].

La densità di attività delle specie (DA_{30}) è stata calcolata come segue:

$DA_{30} = \text{numero individui di una specie} \times 30 / \text{numero giorni} \times \text{numero trappole}$ che esprime il numero di individui di una specie catturati da ogni trappola nel periodo standard di 30 giorni. Le DA_{30} delle specie campionate sono state riordinate in tab. I

La densità di attività annua (DAa_{30}) corrisponde alla somma delle DA_{30} di ogni specie nel periodo di campionamento.

Sono state escluse dalle elaborazioni le 17 specie accidentali presenti con singoli individui, elencate in tab. II.

Per il calcolo delle distanze tra siti, si è ritenuto di trasformare preliminarmente le DAa in grandezze logaritmiche: $y = \log (DAa_{30} + 1)$ [Legendre L. et al., 1983]; ciò permette di ridurre sia le amplissime differenze tra i valori di DAa_{30} delle specie presenti con molti individui e di quelle con pochissimi individui, sia di ridurre, nella restituzione grafica, l'importanza delle specie molto numerose a favore di quelle meno rappresentate (questo facilita enormemente le possibilità di lettura di grafici e dendrogrammi). La DAa espressa in grandezza logaritmica pone, infatti, in maggiore rilevanza le specie con medie e/o basse densità di popolazione. Va considerato, inoltre, che l'importanza relativa di una specie in natura deve essere espressa non da numeri che rappresentano direttamente le quantità degli individui campionati, ma da ordini di grandezza. L'abbattimento dell'importanza dei numeri, infatti, ha un fondamento biologico inerente la riproduzione: le popolazioni aumentano, teoricamente ed in assenza di pressioni selettive, con progressioni geometriche, cosicché la loro importanza relativa deve essere definita nell'ambito della densità assoluta della comunità.

Il dendrogramma di figura A è stato ottenuto agglomerando i siti in base a distanze normalizzate (chord distances), con il metodo della "*minimum variance*", raccomandato da Pielou (1984) nella classificazione di formazioni a priori simili tra loro [Pielou E.C., 1984].

Per ciascun popolamento le specie sono state poi suddivise in base a quattro variabili di rilevante significato ecologico: lunghezza totale media degli individui, sviluppo alare, fenologia e tipo morfòecologico. Le specie sono state così raggruppate in tre classi di lunghezza totale: piccole (sma) ≤ 6 mm, medie (med) > 6 mm e ≤ 12 mm, grandi (lar) > 12 mm.

Ugualmente, sono state raggruppate in tre classi di lunghezza alare: microttere (mic) con lunghezza dell'ala $\leq 1,2$ volte la lunghezza dell'elitra; macrottere (mac) con ala $> 1,2$ l'elitra; pteridimorfe (pte) con individui sia macrotteri che microtteri.

Anche per la fenologia, sono state considerate tre classi: riproduttori primaverili (pri); riproduttori autunnali (aut); riproduttori bimodali (bim). Non sono state considerate le specie con fenologia ignota od incerta.

Inoltre, i tipi morfoecologici attribuiti, in base allo schema proposto da Sharova (1981), sono stati sette: zoofagi che volano, corrono o camminano sul terreno (ze); zoofagi che vivono sulla superficie e tra il detrito vegetale (zls); zoofagi che vivono negli spazi del detrito vegetale e del terreno (zlt), zoofagi che vivono negli spazi nel detrito vegetale e nelle fessure profonde del suolo (zlf); zoofagi capaci di scavare attivamente per seppellirsi e nascondersi e che vivono negli spazi tra il detrito vegetale e nel terreno (zft); zoofagi che vivono e scavano nel terreno (zg); mixofitofagi con varie specializzazioni (mxf) [Sharova I.Ch., 1981]. Questa codificazione è importante in quanto permette di verificare graficamente la presenza o meno di specie con determinate esigenze ecologiche, caratteristiche etologiche o abitudini alimentari fornendo un'utile indicazione sulle condizioni di "vivibilità" dell'ambiente considerato.

La distribuzione delle quattro variabili e delle loro classi, limitatamente alle formazioni forestali, rappresentata nella tavola multipla di contingenza (tab. III), è stata sottoposta ad analisi multipla delle corrispondenze [Lebart L. et al., 1984] (fig. B).

La corologia delle specie sono state indicate con le sigle dei corotipi proposte da Vigna Taglianti A. et al. nel 1993.

Inoltre sono allegati l'elenco sistematico delle 62 specie campionate e le schede dettagliate del campionamento effettuato nelle 6 stazioni del Brasimone

5 - RISULTATI

Sono state rinvenute complessivamente 62 specie (tab. I), rappresentate da 13.607 individui, oltre a 18 specie accidentali (tab. II) presenti con un solo individuo.

In base alla "*cluster analysis*" le formazioni di latifoglie decidue risultano notevolmente simili tra loro, ma distinguibili dall'abetina di rimboschimento; il prato costituisce un "out group" rispetto al cluster dei siti forestali, anche per la diversità dei fattori edafici: arenarie quarzoso-feldspatiche alternate a marne e a calcari marnosi per i siti forestali, e terreni caotici eterogenei costituiti da argille e argille marnose per il prato [Puppi G. et al., 1980]. Le maggiori differenze di tipo quantitativo tra formazioni di latifoglie ed impianto a conifere si registrano soprattutto nei valori di DAa_{30} di *Calathus rubripes* e *Carabus convexus*. Per le differenze di composizione si può notare l'assenza nelle conifere di specie che prediligono aree con sottobosco eterogeneo, come *Cymindis cingulata* e *Leistus nitidus*, costantemente presenti in tutte le altre stazioni di bosco.

Nell'ordinamento con l'analisi delle corrispondenze (fig. B), i primi due assi fattoriali spiegano quasi interamente (89 %) l'inerzia dello sciame, confermando la classificazione precedente. L'impianto a conifere, al contrario delle altre stazioni, si posiziona sull'ascissa positiva per la maggiore incidenza delle specie con dimensioni maggiori (lar) e morfoecotipo "ze". Mancano inoltre le specie macrottere ed il morfoecotipo "zlf", rappresentato nelle altre stazioni forestali dalla sola *Cymindis cingulata*.

Dal punto di vista corologico (fig. C) emerge, per le cenosi boschive, una chiara dominanza delle componenti a distribuzione ristretta, soprattutto alpino appenniniche (codificate con "eII"), ad affinità centro e sud-europee. L'impronta europea è rimarcata dalla rilevanza delle componenti centroeuropee (CEU) ed europee (EUR). La presenza di

quattro specie (*Leistus nitidus*, *Calathus rubripes*, *Stomis roccai*, *Licinus hoffmannseggi*) al limite meridionale dell'areale e di una (*Percus passerinii*) al limite settentrionale sembra ribadire, d'altra parte, la natura di confine tra "zona medioeuropea" e "zona mediterranea" dello spartiacque emiliano, già riconosciuto da Pignatti (1979).

Studi botanici successivi [Scoppola A. et al., 1987] hanno poi spostato più a sud, nell' "area umbra", il confine tra "zona medioeuropea" e "zona mediterranea"; dal punto di vista faunistico, mancando lavori approfonditi del territorio compreso tra il nord del Lazio e la fascia dell'Appennino centrale in questione, tale spostamento di confine non è stato confermato.

6 - CONCLUSIONI

Sulla base di queste analisi tutte le stazioni si collocano all'interno di un unico quadro di riferimento: le differenze di fisionomia e di struttura dei siti sono secondarie, dovute evidentemente all'azione dell'uomo che incide solo in parte sulla distribuzione delle specie di Carabidi. Le differenze osservate tra i popolamenti della stazione a conifere e di quelle a latifoglie sono, invece, presumibilmente dovute alle diverse situazioni dei soprassuoli. L'elevata densità di attività di specie altamente vagili, come *Calathus rubripes*, e la presenza di numerosi Carabini nell'impianto a conifere potrebbero essere riconducibili ai minori ostacoli ("resistenza ambientale") offerti dalla superficie del substrato allo spostamento.

La presenza di numerose specie silvicole nella stazione di prato, in ambiente aperto, è presumibilmente da interpretare come una permanenza della zoocenosi primaria.

Possiamo così confermare la natura dei Carabidi come "indicatori della storia ecologica" di un ecosistema, ma non abbiamo ancora elementi per affermare che i Carabidi siano altrettanto validi e utili come "indicatori" nelle valutazioni di impatto ambientale.

Tab. I -- Tavola zoosociologica riordinata

Corotipi e Specie con distribuzione ristretta, endemici italiani: eII alpino appenniniche; eIII appenniniche. ASE Asiatico Europeo, CEM Centroasiatico Europeo Mediterraneo, CEU Centro Europeo, EUM Europeo Mediterraneo,

EUR Europeo, OLA Olartico, PAL Paleartico, SEU Sud Europeo, SIE Sibirico Europeo, TEM Turanico Europeo Mediterraneo, WPA West Paleartico.

* Presenza vicino al limite meridionale dell' areale: + Presenza vicino al limite settentrionale dell' areale

Sviluppo alare: micr. = microterro; Pter. = Pteridino; Macr. = Macroterro

Gruppi di specie: I-Elementi silvicoli, caratteristici dei faggeti dell'Appennino settentrionale. II-Elementi silvicoli delle foreste mesofile dell'Appennino. III-Elementi differenziali di microhabitat umidi. IV-Elementi euritopi, con crescenti preferenze per ambienti aperti. V-Elementi di ambienti aperti, accidentali nelle formazioni boschive.

Stazioni	ABE_rim	FAG_fus	CAS_fru	CAS_ced	FAG_ced	Incolto
Altitudine (m)	870	946	915	925	880	930
Esposizione	W	N	W	W	WSW	W
Inclinazione (%)	40	70	60	60	70	30
Specie arborea dominante	Conifere	Faggio	Castagno	Castagno	Faggio	---
Forma di governo	Fustaia	Fustaia	Fustaia	Ceduo	Ceduo	Prato
Copertura delle chiome (%)	90	80	70	70	70	---
Età della particella (anni)	30	70	30	55	25	---
Substrato pedologico	I- Arenarie alternate a marne e calcari marnosi --I					Argille
Rocciosità affiorante	No	Scarsa	No	No	No	No

Specie	Densità di attività						Sv. alare	Coro tipo
I <i>Nebria tibialis</i>	108.40	322.04	345.00	260.83	175.27	1.44	micr.	eII
I <i>Molops medius</i>	0.09	6.53	6.44	0.84	0.63	0.57	micr.	eII
I <i>Calathus rubripes</i>	62.08	0.28	7.59	1.15	9.94	0.52	micr.	eII*
I <i>Percus passerinii</i>	0.17	1.39	3.34	0.63	1.28	0.15	micr.	eIII+
I <i>Haptoderus apenninus</i>	25.14	17.93	11.10	19.58	30.27	0.28	micr.	eII
I <i>Stomis roccai</i>	.	.	0.13	0.28	0.29	.	micr.	eII*
I <i>Cymindis cingulata</i>	.	0.12	0.13	0.91	0.47	.	micr.	CEU
I <i>Trichotichnus nitens</i>	0.17	21.77	5.65	2.23	10.05	.	Pter.	CEU
I <i>Leistus nitidus</i>	.	1.18	1.02	1.93	0.44	.	micr.	CEU*
I <i>Licinus hoffmannseggii</i>	0.09	.	0.13	.	.	.	micr.	CEU*
I <i>Notiophilus biguttatus</i>	8.44	4.46	4.55	2.32	1.93	.	Pter.	EUR
II <i>Cychrus italicus</i>	0.80	0.65	0.27	0.84	0.30	0.11	micr.	eII
II <i>Pterostichus micans</i>	10.76	36.63	20.52	25.84	17.15	1.10	micr.	eII
II <i>Platyderus neapolitanus</i>	9.74	7.76	5.66	10.58	6.81	.	micr.	eII
II <i>Abax ater</i>	7.90	20.57	23.53	16.57	17.32	0.19	micr.	EUR
II <i>Notiophilus rufipes</i>	0.49	3.05	10.34	2.88	2.30	.	Pter.	EUR
II <i>Carabus convexus</i>	13.16	.	1.99	9.22	5.73	0.95	micr.	SIE
III <i>Trechus fairmairei</i>	.	0.54	1.23	0.15	.	.	micr.	eII
III <i>Philochtus lunulatus</i>	.	.	.	.	.	0.27	Macr.	EUM
IV <i>Carabus glabratus</i>	0.53	.	.	0.13	1.05	6.67	micr.	CEU
IV <i>Carabus rossii</i>	.	.	.	0.25	0.09	0.14	micr.	eII
IV <i>Metallina lampros</i>	.	0.47	3.23	0.63	0.15	0.31	micr.	PAL
IV <i>Amara nitida</i>	.	.	0.33	.	0.311	0.10	Macr.	ASE
IV <i>Amara ovata</i>	.	.	2.56	0.13	.	.	Macr.	ASE
IV <i>Carabus violaceus</i>	0.09	.	.	.	.	6.35	micr.	SIE
V <i>Cicindela campestris</i>	.	.	0.16	.	.	0.78	Macr.	PAL
V <i>Calathus melanocephalus</i>	.	0.14	.	.	.	0.42	micr.	EUR

V <i>Pseudophonus rufipes</i>	.	0.41	.	.	.	.	Macr. PAL
V <i>Harpalus dimidiatus</i>	.	.	.	0.13	.	4.80	Macr. EUR
V <i>Amara lucida</i>	.	.	.	.	0.09	0.19	Macr. WPA
V <i>Poecilus cupreus</i>	.	.	.	.	.	0.67	Macr. ASE
V <i>Trechus quadristriatus</i>	.	.	.	.	.	0.37	Macr. EM
V <i>Anchomenus dorsalis</i>	.	.	.	.	.	0.46	Macr. PAL
V <i>Calathus fuscipes</i>	.	.	.	.	.	7.77	micr. EUM
V <i>Steropus melas</i>	.	.	.	.	.	20.70	micr. CEU
V <i>Ophonus rupicola</i>	.	.	.	.	.	1.42	Macr. EUR
V <i>Ophonus azureus</i>	.	.	.	.	.	2.20	micr. CEM
V <i>Ophonus parallelus</i>	.	.	.	.	.	0.29	micr. SEU
V <i>Harpalus oblitus</i>	.	.	.	.	.	0.94	Macr. TEM
V <i>Harpalus anxius</i>	.	.	.	.	.	0.56	Macr. PAL
V <i>Harpalus rubripes</i>	.	.	.	.	.	1.46	Macr. ASE
V <i>Badister bullatus</i>	.	.	.	.	.	0.38	Macr. OLA
V <i>Microlestes minutulus</i>	.	.	.	.	.	0.43	Macr. OLA
V <i>Brachinus crepitans</i>	.	.	.	.	.	44.19	Macr. PAL
Densità di attività annua tot.	248.05	445.92	454.90	358.05	281.87	117.18	
Numero di specie	16	18	22	22	21	33	

Tabella II -- Specie presenti con un solo individuo

	FAG_fus	CAS_ced	CAS_fru	FAG_ced	ABE_rim	Incolto
<i>Calosoma sycophanta</i>	.	*
<i>Carabus alysidotus</i>	*
<i>Notiophilus palustris</i>	*
<i>Clivina fossor</i>	*
<i>Asaphidion flavipes</i>	.	.	*	.	.	.
<i>Platysma nigrita</i>	*
<i>Stomis pumicatus</i>	*
<i>Amara aenea</i>	*
<i>Amara sicula</i>	*
<i>Parophonus mendax</i>	*
<i>Harpalus pygmaeus</i>	*
<i>Harpalus attenuatus</i>	.	.	.	*	.	.
<i>Harpalus tardus</i>	*
<i>Callistus lunatus</i>	*
<i>Dromius agilis</i>	.	.	*	.	.	.
<i>Dromius quadrimaculatus</i>	.	.	*	.	.	.
<i>Syntomus obscuroguttatus</i>	*
<i>Philorizus crucifer</i>	*

Tabella III -- Distribuzione delle variabili (per classi di valori) nei siti forestali.

Stazioni	Variabili															
	dimensioni			sv. alare			fenologia				morfoecotipo					
	sma	med	lar	mic	pte	mac	pri	aut	bim	ze	zls	zlt	zlf	zst	zg	mx
FAG_fus	4	6	8	14	3	1	7	7	1	1	4	5	1	4	1	2
FAG_ced	4	7	10	16	3	2	10	5	2	4	4	4	1	4	1	3
CAS_fru	4	8	10	15	4	3	11	5	1	2	5	5	1	4	1	3
CAS_ced	4	7	11	17	3	2	11	5	2	4	4	5	1	4	1	3
ABE_rim	2	3	11	12	4	0	7	6	1	4	4	2	0	4	1	1

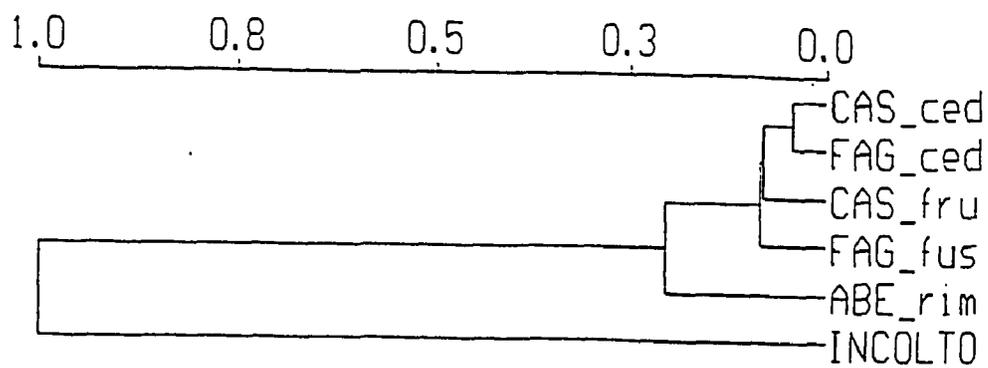
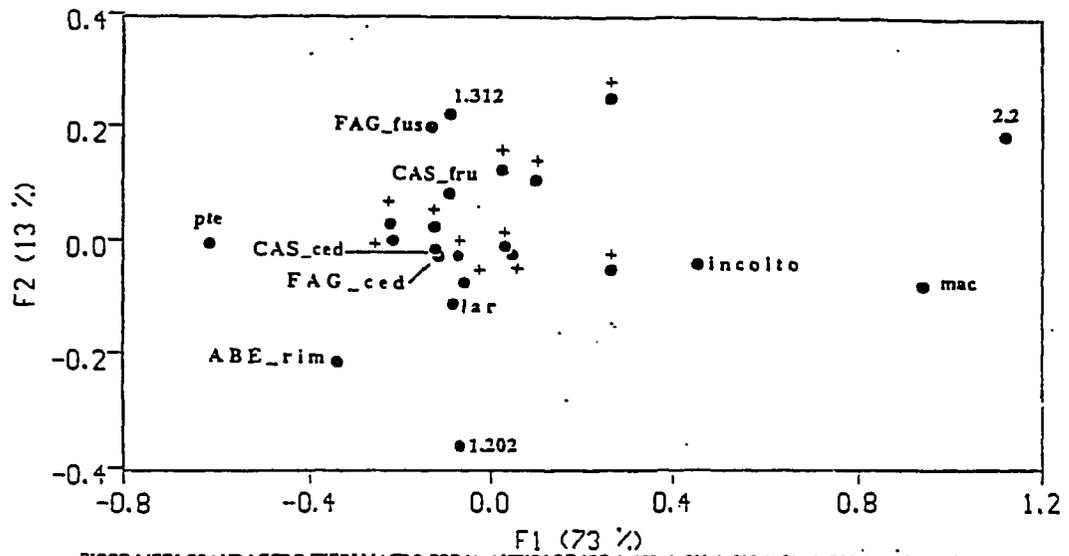


Fig. A



PICCO MEDI GRAND MICRO PTERI MACRO PRIMA AUTUN BIMOD 1_202 1_311 1_312 1_314 1_321 1_4 2_2 2_31

FAG_fus	4	6	8	14	3	1	7	7	1	1	4	5	1	4	1	1	1
FAG_ced	4	7	10	16	3	2	10	5	2	4	4	4	1	4	1	0	3
CAS_fru	4	8	10	15	4	3	11	5	1	2	5	5	1	4	1	0	3
CAS_ced	4	7	11	17	3	2	11	5	2	4	4	5	1	4	1	0	3
ABE_rim	2	3	11	12	4	0	7	6	1	4	4	2	0	4	1	0	1
INCOLTO	6	12	15	18	0	15	17	11	2	5	4	5	2	6	1	3	6

- 1.202 Zoofagi di grandi dimensioni che corrono o camminano sul terreno
 1.311 Zoofagi che vivono sulla superficie e tra le cavità del detrito vegetale
 1.312 Zoofagi che vivono tra le cavità del detrito vegetale e nei fori del terreno
 1.314 Zoofagi che vivono nelle cavità del detrito vegetale e nelle profonde fessure del suolo
 1.321 Zoofagi capaci di scavare attivamente per seppellirsi e nascondersi
 1.4 Zoofagi che vivono e scavano nel terreno
 2.2 Mixofitofagi che vivono tra le cavità del detrito vegetale, nei fori del terreno e si muovono sulle piante
 2.31 Mixofitofagi che si spostano sul terreno e si arrampicano sulle piante

Fig. B

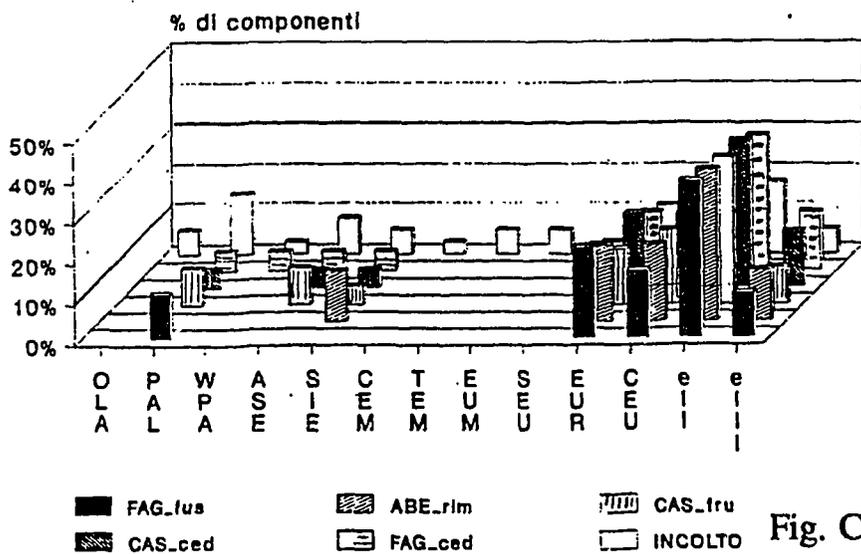


Fig. C

- Elenco sistematico delle specie campionate nelle 6 stazioni della proprietà forestale dell'ENEA al Brasimone

- 1 - *Cicindela campestris campestris* Linné, 1758
- 2 - *Calosoma sycophanta* (Linné, 1758)
- 3 - *Carabus (Archicarabus) alysidotus* Illiger, 1798
- 4 - *Carabus (Archicarabus) rossii* Dejean, 1826
- 5 - *Carabus (Oreocarabus) glabratus* Paykull, 1790
- 6 - *Carabus (Tomocarabus) convexus convexus* Fabricius, 1775
- 7 - *Carabus (Megodontus) violaceus picenus* Villa, 1838
- 8 - *Cychrus italicus* Bonelli, 1809
- 9 - *Leistus nitidus* (Duftschimid, 1812)
- 10 - *Nebria tibialis tibialis* (Bonelli, 1809)
- 11 - *Notiophilus palustris* (Duftschimid, 1812)
- 12 - *Notiophilus rufipes* Curtis, 1829
- 13 - *Notiophilus biguttatus* (Fabricius, 1779)
- 14 - *Clivina fossor* (Linné, 1758)
- 15 - *Asaphidion flavipes* (Linné, 1761)
- 16 - *Metallina (Metallina) iampros* (Herbst, 1784)
- 17 - *Philochthus lunulatus* (Fourcroy, 1785)
- 18 - *Trechus quadristriatus* (Schrank, 1781)
- 19 - *Trechus fairmairei* Pandellé, 1867
- 20 - *Anchomenus dorsalis* (Pontoppidan, 1763)
- 21 - *Platyderus neapolitanus* Reiche, 1855
- 22 - *Calathus melanocephalus* (Linné, 1758)
- 23 - *Calathus rubripes* Dejean, 1831
- 24 - *Calathus fuscipes* (Goeze, 1777)
- 27 - *Laemostenus (Pristonychus) algerinus* (Gory, 1833)
- 25 - *Platysma (Melanius) nigrata* (Paykull, 1790)
- 26 - *Haptoderus appenninus* (Dejean, 1831)
- 27 - *Steropus (Feronidius) melas* (Creutzer, 1799)
- 28 - *Pterostichus (Pterostichus) micans* Heer, 1841
- 29 - *Stomis pumicatus* (Panzer, 1796)
- 30 - *Stomis roccai mancinii* Schatz..., 1925
- 31 - *Poecilus cupreus* (Linné, 1758)
- 32 - *Molops medius* Chandoir, 1868
- 33 - *Percus passerinii* (Dejean, 1828)
- 34 - *Abax ater* (Villers, 1789)

- 35 - *Amara (Amara) nitida* Sturm, 1825
- 36 - *Amara (Amara) aenea* (Degeer, 1774)
- 37 - *Amara (Amara) ovata* (Fabricius, 1792)
- 38 - *Amara (Amara) lucida* (Duftschmid, 1812)
- 39 - *Amara (Percosia) sicula* Dejean, 1831
- 40 - *Trichotichnus nitens* (Heer, 1838)
- 41 - *Parophonus mendax* (Rossi, 1790)
- 42 - *Ophonus (Ophonus) azureus* (Fabricius, 1775)
- 43 - *Ophonus (Metophonus) rupicola* (Sturm, 1818)
- 44 - *Ophonus (Metophonus) parallelus* (Dejean, 1829)
- 45 - *Pseudoophonus rufipes* (Degger, 1774)
- 46 - *Harpalus oblitus* Dejean, 1829
- 47 - *Harpalus pygmaeus* Dejean, 1829
- 48 - *Harpalus dimidiatus* (Rossi, 1790)
- 49 - *Harpalus rubripes* (Duftschmid, 1892)
- 50 - *Harpalus attenuatus* Stephen, 1828
- 51 - *Harpalus tardus* (Panzer, 1797)
- 52 - *Harpalus anxius* (Duftschmid, 1812)
- 53 - *Licinus hoffmanseggi* (Panzer, 1797)
- 54 - *Badister bullatus* (Schrank, 1798)
- 55 - *Callistus lunatus* (Fabricius, 1775)
- 56 - *Cymindis cingulata* Dejean, 1825
- 57 - *Dromius agilis* (Fabricius, 1787)
- 58 - *Dromius quadrimaculatus* (Linné, 1758)
- 59 - *Syntomus obscuroguttatus* (Duftschmid, 1812)
- 60 - *Microlestes minutulus* (Goeze, 1777)
- 61 - *Brachinus crepitans* (Linné, 1758)
- 62 - *Philorizus crucifer* (Lucas, 1846)

Stazione I: Faggeta d'alto fusto
 altezza media 946 mt slm

14.04.1992-12.01.1993

SPECIE CAMPIONATE	Abbondanza			ALI	DA
	TOT	M	F		
<i>Cychrus italicus</i>	5	2	3	Mi	
<i>Leistus nitidus</i>	9	3	6	Mi	
<i>Nebria tibialis</i>	2549	1079	1470	Mi	
<i>Notiophilus palustris</i>	1	1	--	Mi	
<i>Notiophilus rufipes</i>	19	16	3	Ma - Mi	
<i>Notiophilus biguttatus</i>	28	19	9	Ma - Mi	
<i>Metallina lampros</i>	3	--	3	Mi	
<i>Trechus fairmairei</i>	3	1	2	Mi	
<i>Platyderus neapolitanus</i>	45	16	29	Mi	
<i>Calathus melanocephalus</i>	1	--	1	Mi	
<i>Calathus rubripes</i>	2	1	1	Mi	
<i>Haptoderus appenninus</i>	120	64	56	Mi	
<i>Pterostichus micans</i>	258	143	115	Mi	
<i>Molops medius</i>	40	29	11	Mi	
<i>Percus passerinii</i>	9	6	3	Mi	
<i>Abax ater</i>	131	48	83	Mi	
<i>Trichotichnus nitens</i>	145	51	94	Ma - Mi	
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	3	1	2	Ma	
<i>Cymindis cingulata</i>	1	--	1	Mi	

* Ma = specie macroterra (ali grandi)

* Mi = specie microterra (ali piccole)

* Ma - Mi = specie composta da una popolazione di individui macrotrreri e microtrteri

SPECIE CAMPIONATE	Abbondanza			ALI	DA
	TOT	M	F		
<i>Cicindela campestris</i>	5	5	--	Ma	
<i>Carabus convexus</i>	7	4	3	Mi	
<i>Carabus alysidotus</i>	1	--	1	Mi	
<i>Carabus rossii</i>	1	--	1	Mi	
<i>Carabus glabratus</i>	48	19	29	Mi	
<i>Carabus violaceus picenus</i>	47	29	18	Mi	
<i>Cychrus italicus</i>	1	1	--	Mi	
<i>Nebria tibialis</i>	5	4	1	Mi	
<i>Clivina fossor</i>	1	1	--	Ma	
<i>Metallina lampros</i>	2	1	1	Mi	
<i>Philonthus lunulatus</i>	2	1	1	Ma	
<i>Trechus quadristriatus</i>	3	1	2	Ma	
<i>Anchomenus dorsalis</i>	3	2	1	Ma	
<i>Calathus melanocephalus</i>	3	2	1	Mi	
<i>Calathus rubripes</i>	4	1	3	Mi	
<i>Calathus fuscipes</i>	61	37	24	Mi	
<i>Platysma nigrata</i>	1	--	1	Ma	
<i>Haptoderus appenninus</i>	1	1	--	Mi	
<i>Steropus melas</i>	155	105	50	Mi	
<i>Pterostichus micans</i>	7	4	3	Mi	
<i>Stomis pumicatus</i>	1	--	1	Mi	
<i>Poecilus cupreus</i>	4	3	1	Ma	
<i>Molops medius</i>	3	3	--	Mi	
<i>Percus passerinii</i>	1	--	1	Mi	

Stazione II: Incolto arbustato
 altezza media 930 mt slm

14.04.1992-12.01.1993 2

SPECIE CAMPIONATE	Abbondanza			ALI	DA
	TOT	M	F		
<i>Abax ater</i>	1	1	--	Mi	
<i>Amara nitida</i>	33	17	16	Ma	
<i>Amara aenea</i>	1	1	--	Ma	
<i>Amara lucida</i>	1	--	1	Ma	
<i>Amara sicula</i>	1	1	--	Ma	
<i>Parophonus mendax</i>	1	1	--	Ma	
<i>Ophonus azureus</i>	16	11	5	Mi	
<i>Ophonus rupicola</i>	11	5	6	Ma	
<i>Ophonus parallelus</i>	2	1	1	Mi	
<i>Harpalus oblitus</i>	6	2	4	Ma	
<i>Harpalus pigmeus</i>	1	--	1	Ma	
<i>Harpalus dimidiatus</i>	30	8	22	Ma	
<i>Harpalus rubripes</i>	10	4	6	Ma	
<i>Harpalus tardus</i>	1	1	--	Mi	
<i>Harpalus anxius</i>	4	2	2	Ma	
<i>Badister bullatus</i>	2	2	--	Ma	
<i>Callistus lunatus</i>	1	--	1	Ma	
<i>Syntomus obscuropunctatus</i>	1	--	1	Ma	
<i>Microlestes minutulus</i>	3	2	1	Ma	
<i>Philorizus crucifer</i>	1	1	--	Ma	
<i>Brachinus crepitans</i>	299	148	151	Ma	
<i>Philorizus crucifer</i>	1	1		Ma	

SPECIE CAMPIONATE	Abbondanza			ALI	DA
	TOT	M	F		
<i>Calosoma sycophanta</i>	1	1	--	Ma	
<i>Carabus convexus</i>	82	43	39	Mi	
<i>Carabus rossii</i>	2	2	--	Mi	
<i>Carabus glabratus</i>	1	1	--	Mi	
<i>Cychrus italicus</i>	6	6	--	Mi	
<i>Leistus nitidus</i>	16	14	2	Mi	
<i>Nebria tibialis</i>	2070	928	1142	Mi	
<i>Notiophilus rufipes</i>	19	12	7	Ma - Mi	
<i>Notiophilus biguttatus</i>	15	10	5	Ma - Mi	
<i>Metallina lampros</i>	4	1	3	Mi	
<i>Trechus fairmairei</i>	1	--	1	Mi	
<i>Platyderus neapolitanus</i>	68	26	42	Mi	
<i>Calathus rubripes</i>	91	32	59	Mi	
<i>Haptoderus appenninus</i>	126	63	63	Mi	
<i>Pterostichus micans</i>	188	126	62	Mi	
<i>Stomis roccai</i>	2	1	1	Mi	
<i>Molops medius</i>	6	4	2	Mi	
<i>Percus passerinii</i>	4	4	--	Mi	
<i>Abax ater</i>	112	73	39	Mi	
<i>Amara ovata</i>	1	1	--	Ma	
<i>Trichotichnus nitens</i>	14	7	7	Ma - Mi	
<i>Harpalus dimidiatus</i>	1	--	1	Ma	
<i>Cymindis cingulata</i>	7	3	4	Mi	

SPECIE CAMPIONATE	Abbondanza			ALI	DA
	TOT	M	F		
<i>Cicindela campestris</i>	1	--	1	Ma	
<i>Carabus convexus</i>	13	7	6	Mi	
<i>Cychrus italicus</i>	2	--	2	Mi	
<i>Leistus nitidus</i>	8	5	3	Ma - Mi	
<i>Nebria tibialis</i>	2382	1003	1379	Mi	
<i>Notiophilus rufipes</i>	65	33	32	Ma - Mi	
<i>Notiophilus biguttatus</i>	29	20	9	Ma - Mi	
<i>Asaphidion flavipes</i>	1	1	--	Ma	
<i>Metallina lampros</i>	20	12	8	Ma	
<i>Trechus fairmairei</i>	8	3	5	Mi	
<i>Platyderus neapolitanus</i>	37	15	22	Mi	
<i>Calathus rubripes</i>	54	19	35	Mi	
<i>Haptoderus appenninus</i>	74	31	43	Mi	
<i>Pterostichus micans</i>	141	76	65	Mi	
<i>Stomis roccai</i>	1	1	--	Mi	
<i>Molops medius</i>	41	28	13	Mi	
<i>Percus passerinii</i>	22	11	11	Mi	
<i>Abax ater</i>	154	77	77	Mi	
<i>Amara nitida</i>	2	--	2	Ma	
<i>Amara ovata</i>	17	7	10	Ma	
<i>Trichotichnus nitens</i>	37	22	15	Ma - Mi	
<i>Licinus hoffmannseggi</i>	1	--	1	Mi	
<i>Cymindis cingulata</i>	1	--	1	Mi	
<i>Dromius agilis</i>	1	--	1	Ma	
<i>Dromius quadrimaculatus</i>	1	1	--	Ma	

SPECIE CAMPIONATE	Abbondanza			ALI	DA
	TOT	M	F		
<i>Carabus convexus</i>	42	18	24	Mi	
<i>Carabus rossii</i>	1	--	1	Mi	
<i>Carabus glabratus</i>	3	2	1	Mi	
<i>Cychrus italicus</i>	2	--	2	Mi	
<i>Leistus nitidus</i>	3	3	--	Ma	
<i>Nebria tibialis</i>	1093	453	640	Mi	
<i>Notiophilus rufipes</i>	15	11	4	Ma - Mi	
<i>Notiophilus biguttatus</i>	7	6	1	Ma - Mi	
<i>Metallina lampros</i>	1	1	--	Ma	
<i>Platyderus neapolitanus</i>	51	30	21	Mi	
<i>Calathus rubripes</i>	65	18	47	Mi	
<i>Haptoderus appenninus</i>	225	109	116	Mi	
<i>Pterostichus micans</i>	78	55	23	Mi	
<i>Stomis roccai</i>	2	--	2	Mi	
<i>Molops medius</i>	5	2	3	Mi	
<i>Percus passerinii</i>	9	3	6	Mi	
<i>Abax ater</i>	118	63	65	Mi	
<i>Amara nitida</i>	2	1	1	Ma	
<i>Amara lucida</i>	1	--	1	Ma	
<i>Trichotichnus nitens</i>	61	27	34	Ma - Mi	
<i>Harpalus attenuatus</i>	1	1	--	Ma	
<i>Cymindis cingulata</i>	1	--	1	Mi	

SPECIE CAMPIONATE	Abbondanza			ALI	DA
	TOT	M	F		
<i>Carabus convexus</i>	88	53	35	Mi	
<i>Carabus glabratus</i>	4	2	2	Mi	
<i>Carabus violaceus picensis</i>	1	--	1	Mi	
<i>Cychrus italicus</i>	7	4	3	Mi	
<i>Nebria tibialis</i>	837	324	513	Mi	
<i>Notiophilus rufipes</i>	4	3	1	Ma - Mi	
<i>Notiophilus biguttatus</i>	50	26	24	Ma - Mi	
<i>Platyderus neapolitanus</i>	79	33	46	Mi	
<i>Calathus rubripes</i>	373	153	220	Mi	
<i>Haptoderus appenninus</i>	172	76	96	Mi	
<i>Pterostichus micans</i>	55	28	27	Mi	
<i>Molops medius</i>	1	1	--	Mi	
<i>Percus passerinii</i>	2	--	2	Mi	
<i>Abax ater</i>	48	20	28	Mi	
<i>Trichotichnus nitens</i>	2	2	--	Ma - Mi	
<i>Licinus hoffmannseggi</i>	1	--	1	Mi	

7 - BIBLIOGRAFIA

- Autori vari, 1980 - Flora e vegetazione dell'Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna, 337 pp., figg. nt.
- Brandmayr P. & Pizzolotto R., 1987 - Aspetti zoocenotici e biogeografici dei popolamenti a Coleotteri Carabidi nella fascia alpina delle vette di Feltre (BL). Biogeografia 13 : 713-743
- Brandmayr P. e Pizzolotto R., 1988 - Indicatori "storici" ed ecologici nella coleotterofauna terricola delle foreste dell'Appennino. Atti XV Congr.naz.ital.Ent., L'Aquila: 589-608
- Brandmayr P., 1975 - Un gruppo di invertebrati del suolo, i Coleotteri Carabidi, in relazione al grado di trasformazione dei biotopi agrari e forestali del basso Friuli: sua importanza per la ricostruzione ambientale. Informatore Botanico Italiano, 7: 237-242
- Brandmayr P., 1980 - Entomocenosi come indicatori delle modificazioni antropiche del paesaggio e pianificazioni del territorio: esempi basati sullo studio di popolamenti a Coleotteri Carabidi. Atti del XII Congr.Naz.Ital.Entomol., Roma : 263-283
- Brunello Zanitti C., Brandmayr P., 1980 - Il popolamento a Coleotteri geoadefagi dei magredi friulani: origine ed affinità. Atti XII Congr.Naz. Ital. Entomol., Roma, 2 : 51-61
- Casale A., Vigna Taglianti A., 1991 - Morphologie larvaire de *Cychrus cylindricollis* Pini (Coleoptera: Carabidae) avec de notes sur la biologie et l'ecologie de l'espece. Elytron suppl. 5 (1) : 95-106
- Chemini C., Mason F., 1986 - Le comunità di Artropodi come strumento di valutazione delle foreste. Dendronatura, Trento, n° 1:47-54
- Chinery M., 1987 - Guida degli insetti d'europa. Padova, Franco Muzzio ed., 375 pp., 64 tavv. ft.
- De Felici S., Vigna Taglianti A., 1991 - Il popolamento a Coleotteri Carabidi delle fagete dell'Italia centrale: una prima sintesi. Atti del XVI Cong. Naz. Entomol., Bari - Martina Franca (TA): 103-112
- Freitag R., 1979 - Carabid Beetles and Pollution: 507-521. In: Erwin T.L., Ball G.E. e Whitehead D.R. - Carabid beetles, their evolution, natural history and classification.
- HanskyI., Koskela H., 1977 - A re-examination of a debate on methods of ecological classification in Finland in the 1940. Ann. Entomol. Fenn., 43: 7-21.

- Hengeveld R., 1980 - Polyphagy, oligophagy, and food specialization in ground beetles (Coleoptera, Carabidae). Neth. J. Zool.: 564-584
- Lebart L., Marineau A., Warwick K.M., 1984 - Multivariate Descriptive Statistical Analysis. Correspondence Analysis and Related Techniques for Large Matrices. New York, John Wiley & Sons: 230 pp.
- Legendre L., Legendre P., 1983 - Numerical Ecology. Elsevier, Amsterdam, XVI + 419 pp.
- Loreau M., 1987 - Vertical distribution of activity of carabid beetles in a beach forest floor. Pedobiologia 30 : 173-178
- Losito L.J., 1984 - I Coleotteri. Grande enciclopedia degli animali. Milano Fabbri ed., 8 (9-10) : 208-219
- Naviglio L. & Nicolai P. (1989) - Fauna. In: Contributi per una valutazione preliminare dell'impatto sull'ambiente naturale del progetto bacino di Castrola. RT ENEA, Roma: 23-35
- Naviglio L. & Racalbuto S., 1989 - Climatologia e bioclimatologia. In: Contributi per una valutazione preliminare dell'impatto sull'ambiente naturale del progetto bacino di Castrola. RT ENEA, Roma : 9-16
- Naviglio L., 1993 - Brasimone: un laboratorio all'aperto per studi di ecologia applicata alla corretta gestione territoriale e alla tutela ambientale; notiziario ENEA Energia e Innovazione, Roma, n° 89: 41-59
- Penny M.M., 1966 - Studies on certain aspects of the ecology of *Nebria tibialis* (F.) Coleoptera, Carabidae. Neth. J. Zool. 30 : 505-551
- Pielou E.C., 1984 - The Interpretation of Ecological Data. A Primer on Classification and Ordination. New York, John Wiley & Sons, 262 pp.
- Pignatti S., 1979 - I piani di vegetazione in Italia. Giorn. Bot. Ital., 113: 411-428.
- Polunin O., 1972 - Guida ai fiori d'Europa. Bologna, Zanichelli ed., 105 pp., 192 figg. ft.
- Polunin O., 1976 - Guida agli alberi e arbusti d'Europa. Bologna, Zanichelli ed., 208 pp., figg. nt.
- Polunin O., Walters M., 1987 - Guida alla vegetazione d'Europa. Bologna, Feltrinelli ed., 232 pp., 61 tavv. nt., 109 tavv. ft.

- Puppi G., Speranza M., Pirola A., 1980 - Carta della vegetazione dei dintorni del Brasimone Emilia Romagna. Promozione della qualità dell'ambiente, CNR Roma
- Scoppola A., Blasi C., Spada F., Abate G. (1987) - Sulle cenosi a *Quercus petraea* dell'Italia centrale. Notiziario Fitosociologico, Pavia. 23: 85-106
- Sharova I. Ch., 1981 - Life forms of Carabids. Moscow, Nauka Publ., 360 pp. (in russo).
- Sunderland K.D., 1975 - The diet of some predatory arthropods in cereal crops. J. Appl. Ecol. 12 : 507-515
- Thiele H.U., 1972 - Carabid Beetles in Their Environments-A study on habitat selection by adaptation in physiology and behaviour. Berlin, Springer-Verlag, 369 pp., 151 figg. nt., 58 tavv. nt.
- Tomaselli R., 1973 - La vegetazione forestale d'Italia. Roma, Min.Agric.For., Collana verde. 33 : 25-37, 2 tavv. ft.
- Tomaselli R., Balduzzi A., Filippiello S. (1973) - Carta bioclimatica d'Italia. Roma, Min.Agric.For., Collana verde. 33 : 5-23, 2 tavv. ft.
- Toselli E., Ballarin L., Brandmayr P., Gombach ML., Juretig L., Perco F., Semeraro R., 1982 - La carta geocologica della zona prevista per l'area di ricerca scientifica e tecnologica (A.R.S.T.) nella provincia di Trieste: mappa indicizzata di valutazione iniziale dello stato dell'ambiente naturale. Atti del XVIII Conv.Naz. AIC, Trieste: b33-b48
- Vigna Taglianti A., 1989 - Problemi e metodologie nello studio della fauna terrestre. Zoologia. Oggi. Collana U.Z.I.- Problemi di biologia e di storia della natura. Modena Mucchi, II : 85-94
- Vigna Taglianti A., Audisio P.A., Belfiore C., Biondi M., Bologna M.A., Carpaneto G.M., De Biase A., De Felici S., Piattella E., Racheli T., Zapparoli M., Zoia S., 1993 - Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana. Biogeographia, Lav. Soc. Ital. Biogeogr., (n.s.) 16 (1992): 159-179.
- Vigna Taglianti A., De Mei M. e De Felici S.- Comunità di Coleotteri Carabidi di formazioni forestali dell'Appennino tosco-emiliano (Coleoptera, Carabidae) - Atti del XVII Cong. Naz. Entomol., Udine '94 - (in press)
- Zahradnik J., Severa F., 1985 - Impariamo a conoscere gli insetti. Novara, Ist. Geografico De Agostini, 320 pp., 112 tavv. nt.

- RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia vivamente il tecnico di laboratorio Bruni Giovanni Francesco per il prezioso aiuto offerto nella lunga e faticosa opera di smistamento dei numerosissimi campioni raccolti; inoltre un affettuoso ringraziamento va all'architetto Barbara Gianquinto per la realizzazione del bellissimo disegno di pg. 7.



**Edito dall'Enea, Direzione Relazioni Esterne
Viale Regina Margherita, 125 - Roma
Finito di stampare nel mese di agosto 1995
presso il Laboratorio Tecnografico**