

Le comunità di Scarabaeoidea della Val Sangone: considerazioni ecologiche e zoogeografiche

ENRICO BARBERO, CLAUDIA PALESTRINI e ANTONIO ROLANDO
Dipartimento di Biologia Animale, via Accademia Albertina 17, 10123 Torino

SUMMARY

Dung beetles communities of the Sangone Valley: ecological and zoogeographical considerations.

Three Scarabaeoidea taxocenosis of the Sangone Valley (North-Western Italy) have been studied in order both to get an insight into their ecological organization (species richness and diversity) and to set such ecological data in the ambit of a zoogeographical framework.

Three study areas with different altitude have been chosen: Giaveno 506 m a.s.l., south exposure; Forno di Coazze 1085 m a.s.l., south-east exposure; Alpeggi Sellery, 1500-1750, east exposure.

31 species of three tribus have been found: Geotrupinae 5 (11,1%), Scarabaeinae 11 (40,5%), Aphodiinae 15 (48,4%).

The analysis of species diversity seems to suggest that among ecological factors, the seasonal prevail over the altitudinal one, even though the latter surely pikays an important role in species distribution, as proved by the following corological analysis.

Four corological groups have been pointed out:

- 1 - Alpine elements (two species, at high altitude only)
- 2 - Euromediterranean elements (twelve species, whose only two resulted to be abundant or exclusive of higher study areas)
- 3 - European or eurosiberian elements (nine species; whose six species mainly or exclusively occurred at high altitude)
- 4 - Palearctic or holarctic elements (eight species, generalist or ubiquitous; even in this group, however, most of the species was more abundant in the high altitude areas).

Key words: Zoogeography, ecology, dung beetles communities, North-Wes Italy.

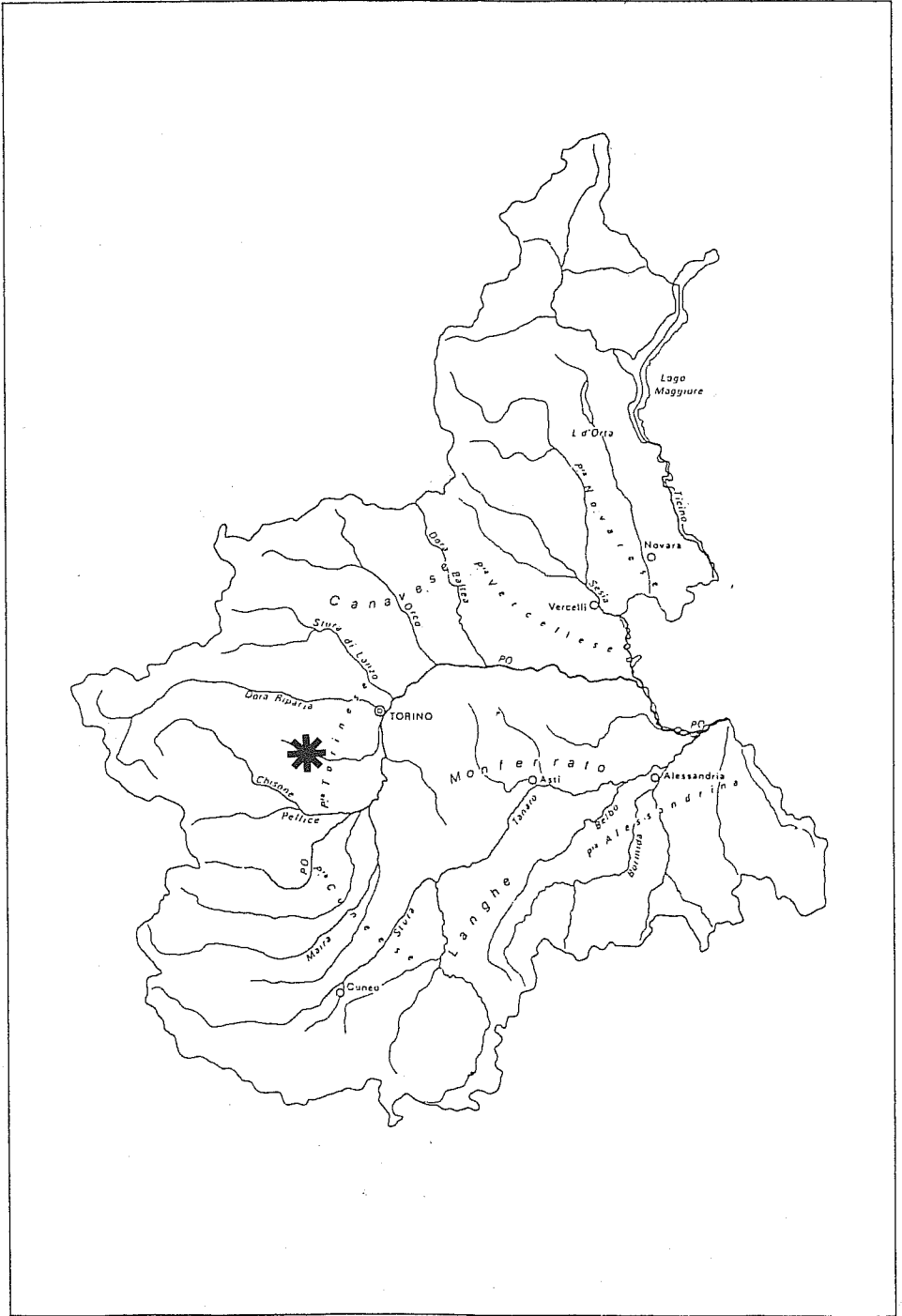
La presente ricerca si è prefissata anzitutto lo scopo di studiare la composizione sistematica, la ricchezza e la diversità ecologica di alcune comunità alpine di Coleotteri Scarabaeoidea coprofagi a diversa distribuzione altitudinale. Ci si è proposti altresì di analizzare successivamente in modo comparativo le comunità, in un'ottica non puramente ecogeografica, ma anche biogeografico-storica per lo meno a livello dei singoli taxa che rientrano in ciascuna cenosi.

A tale scopo sono state scelte tre taxocenosi a Scarabaeoidea della Val Sangone (Torino) (fig. 1a, b), localizzata nel settore delle Alpi occidentali.

La Val Sangone, nel gruppo delle Alpi Cozie, compresa tra le Valli del Chisone e della Dora Riparia, ha una profondità di 25 km.

L'idrografia della valle gravita integralmente sul torrente Sangone, la cui sorgente è situata sotto il colle della Rossa a 2117 m.

Da un punto di vista orografico la valle presenta una notevole complessi-



a

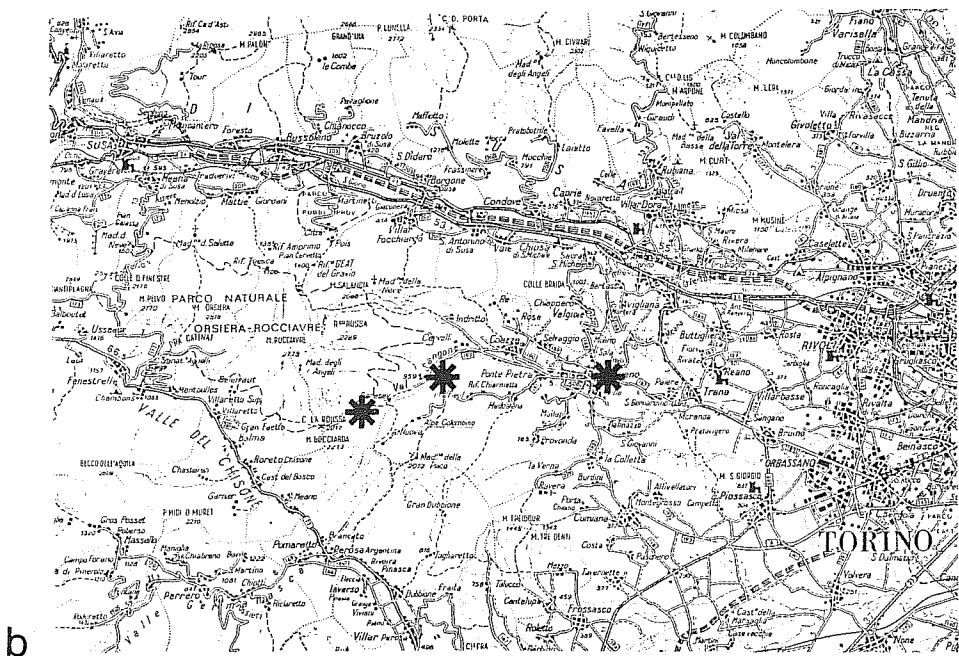


Fig. 1 - a - Ubicazione della Val Sangone nelle Alpi Occidentali (modificato da I.P.L.A., 1981). b - Ubicazione delle tre stazioni di raccolta nella Val Sangone.

tà, si possono distinguere almeno otto principali gruppi montuosi, fra i quali importantissimo il gruppo del Rocciavrè con le cime più rilevanti (Punta del Lago 2537 m, P. Loson 2643 m, M. Robinet 2679 m, M. Rocciavrè 2778 m, M. Pianreale 2617 m).

I terreni della Val Sangone si possono dividere in tre gruppi principali:

- pietre verdi esterne (prasiniti e serpentinoscisti)
- formazione gneissica centrale
- pietre verdi di testata (eufotidi e prasiniti anfiboliche)

ai quali si sommano una ridotta fascia di scisti grafici, il calcare, generalmente poco rappresentato ed infine i terreni morenici ampiamente presenti ed ascrivibili a due gruppi:

- morene depositate dal ghiacciaio segusino, si tratta di morene Würmiane e postWürmiane che formano una serie di colline ad archi concentrici, costituiti da materiale caotico, ciottoloso, sabbioso, ghiaioso con grossi massi angolosi e qualche masso erratico.

- morene locali, che rappresentano l'esito di intensi fenomeni glaciali intercorsi durante il Pleistocene.

Aspetti climatici: per quanto riguarda le precipitazioni la Val Sangone si contraddistingue nettamente dalle due maggiori valli fra cui è incuneata, in quanto la parte alta della valle pare caratterizzata da elevata piovosità, paragonabile a quella delle prealpi biellesi e della parte più occidentale del setto-

re insubrico; ciò sembra dovuto essenzialmente al fatto che la valle, in posizione marginale nella catena alpina, risente ancora di correnti umide provenienti dal piano e generatrici di abbondanti precipitazioni che si localizzano sui fianchi montani. Le due valli limitrofe invece sono caratterizzate da una maggiore continentalità idrica. Dal punto di vista termico il bacino del Sangone pare caratterizzato da un clima estivo più fresco di quello della Val Susa, vi mancano le oasi xeroterliche presenti invece in quest'ultima e che consentono la conservazione delle componenti faunistiche e vegetazionali termoxerofile a carattere relitto.

Da un punto di vista edafico il fondo della Val Sangone si differenzia da quello della vicina Val Susa (in cui prevalgono terreni sensibilmente calcarei con reazione neutra od alcalina) per avere la maggior parte dei terreni rientranti nella gamma subacida con valori di pH intorno a 6-6,5 con modeste eccezioni.

La vegetazione considerata in fasce altitudinali permette l'articolazione dell'area sui seguenti livelli (Sappa & Charrier, 1948, 1949):

PIANO BASALE

Sottopiano submediterraneo delle caducifoglie

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1° Orizzonte dei boschi e garide xerofile | Zona Quercus pubescens (frammenti) |
| 2° Orizzonte dei boschi mesoigrofilo | Zona Quercus-Tilia-Acer (frammenti) |

PIANO MONTANO

Sottopiano inferiore delle latifoglie

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1° Orizzonte dei boschi di caducifoglie eliofile | Zona Quercus robur-Calluna |
| | Zona Quercus-Tilia-Acer (frammenti) |
| 2° Orizzonte dei boschi di caducifoglie sciafile | Zona Fagus Abies |

Sottopiano superiore delle aghifoglie

- | | |
|---|-------------------------|
| 1° Orizzonte dei boschi di aghifoglie crioxeroforme | Zona Larix-Pinus Cembra |
|---|-------------------------|

PIANO CACUMINALE

Sottopiano subnivale

- | | |
|--|---|
| 1° Orizzonte dei suffruticeti camefitici | Zona Vaccinium uliginosum-Loiseleuria |
| 2° Orizzonte dei ciperograminetti ipsofilo | Zona Carex-Elyna (praticamente assente) |

Le stazioni in cui si sono svolte le indagini si caratterizzano come segue:
 — Giaveno (45° 03' latitudine Nord, 5° 06' longitudine Ovest di Monte Mario), 506 m s.l.m., esposizione suborizzontale, substrato morenico, pH

6,6; da un punto di vista vegetazionale rientra nel piano basale, sottopiano submediterraneo delle caducifoglie, Zona *Quercus-Tilia-Acer*.

— Forno di Coazze (45° 03' latitudine Nord, 5° 12' longitudine Ovest di Monte Mario), 1085 m s.l.m., esposizione Sud-Est, substrato morenico, pH 5,8; da un punto di vista vegetazionale risulta inserito nel piano montano in un'area caratterizzata dall'incontro dell'Orizzonte dei boschi di caducifoglie eliofile (Zona *Quercus-Tilia-Acer*) con l'Orizzonte dei boschi di caducifoglie sciafile (Zona *Fagus-Abies*).

— Alpeggi Sellery (45° 02' latitudine Nord, 5° 15' longitudine Ovest di Monte Mario), 1550-1750 m s.l.m., esposizione Est, substrato gneiss, pH 6; da un punto di vista vegetazionale la stazione rientra nel piano montano, sottopiano superiore delle Aghifoglie, Orizzonte dei boschi di aghifoglie crio-xeroforme (Zona *Larix-Pinus Cembra*).

In tutte le stazioni sono presenti pascoli variamente pianeggianti, per la cui composizione floristica rimandiamo a Sappa & Charrier (1948, 1949), visitati da bestiame bovino a volte semibrado, raramente da bestiame caprino ed ovino. Il campionamento ha comportato la raccolta diretta degli Scarabaeoidea nello sterco e nel terreno sottostante con frequenza settimanale. Nell'ambito di ciascuna stazione venivano scelte aree-campione di 25 mq contenenti in media 3 sterchi bovini. La ricerca si è protratta dal 1988 al 1990 nelle tre aree durante l'intero arco di permanenza del bestiame sui pascoli. Con il progredire della stagione estiva, le mandrie venivano allontanate dalla stazione a quota inferiore (Giaveno) per essere trasferite progressivamente verso quote maggiori (Forno di Coazze e Alpeggi Sellery). Con il tardo autunno venivano riportate alla stazione di partenza. I dati relativi alle raccolte nella località di bassa quota, riguardando due distinti periodi, sono stati pertanto mantenuti separati (Giaveno I e Giaveno II).

Nelle 60 aree campione delle tre stazioni sono stati reperiti circa 2500 individui appartenenti a 31 specie, così ripartite: Geotrupinae 5 (11,1%), Scarabaeinae 11 (40,5%), Aphodiinae 15 (48,4%) (tab. I).

Pertanto, se consideriamo il numero globale di specie, anche in Val Sangone, così come in altre aree alpine (es. Vanoise e Grigion, cfr. Lumaret, 1990) la sottofamiglia Aphodiinae risulta il gruppo dominante, mentre le sottofamiglie Scarabaeinae e Geotrupinae presentano una ricchezza specifica inferiore. Lo stesso ordine di importanza viene confermato anche dall'analisi dell'abbondanza con ben l'80,2% degli individui appartenenti alla sottofamiglia Aphodiinae, l'11,1% alla sottofamiglia Scarabaeinae ed il rimanente 8,7% alla sottofamiglia Geotrupinae. L'ordine di dominanza ecologica succitato è comunque inversamente proporzionale alla biomassa media specifica della sottofamiglia. Considerando questo parametro i Geotrupinae (che annoverano le specie più rilevanti dal punto di vista dimensionale, appartenenti ai generi *Geotrupes*, *Anoplotrupes*, *Trypocopris*) non sarebbero certamente il gruppo meno «importante» nelle comunità alpine esaminate.

Anche motivazioni di ordine etologico possono essere responsabili dell'ordine di ricchezza specifico succitato: ricordiamo ad esempio che i Geotrupini

Tab. I - Elenco delle specie rinvenute nelle Stazioni indagate (L'inquadrimento sistematico segue: Baraud, 1977; Dellacasa, 1983; Zunino, 1984).

A = Giaveno I e II - B = Forno di Coazze - C = Alpeggi Sellery

	A	B	C
GEOTRUPINAE			
<i>Geotrupes stercorarius</i> (Linneo)	+	+	+
<i>G. spiniger</i> Marsham	+	-	+
<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Scriba)	-	+	+
<i>Trypocopris pyrenaicus</i> (Charpentier)	-	+	-
<i>T. alpinus</i> (Hagenbach)	-	-	+
SCARABAEINAE			
<i>Euoniticellus fulvus</i> (Goeze)	+	-	-
<i>Copris lunaris</i> (Linneo)	+	-	-
<i>Onthophagus</i> (s. str.) <i>taurus</i> (Schreber)	+	-	-
<i>O.</i> (s. str.) <i>illyricus</i> (Scopoli)	+	-	-
<i>O.</i> (<i>Palaeonthophagus</i>) <i>vacca</i> (Linneo)	+	-	-
<i>O.</i> (P.) <i>fracticornis</i> (Preyssler)	+	+	+
<i>O.</i> (P.) <i>ovatus</i> (Linneo)	+	-	-
<i>O.</i> (P.) <i>joannae</i> Goljan	+	+	-
<i>O.</i> (P.) <i>baraudi</i> Nicolas	-	+	+
<i>O.</i> (P.) <i>verticicornis</i> (Laichartig)	+	-	-
<i>Caccobius schreberi</i> (Linneo)	+	-	-
APHODIINAE			
<i>Aphodius</i> (s. str.) <i>fimetarius</i> (Linneo)	+	+	+
<i>A.</i> (<i>Planolinus</i>) <i>fasciatus</i> (Olivier)	-	-	+
<i>A.</i> (<i>Acrossus</i>) <i>rufipes</i> (Linneo)	-	+	+
<i>A.</i> (A.) <i>depressus</i> (Kugelann)	-	+	+
<i>A.</i> (A.) <i>luridus</i> (Fabricius)	+	-	+
<i>A.</i> (<i>Colobopterus</i>) <i>erraticus</i> (Linneo)	+	+	+
<i>A.</i> (<i>Coprimorphus</i>) <i>scrutator</i> (Herbst)	+	-	-
<i>A.</i> (<i>Teuchestes</i>) <i>fossor</i> (Linneo)	-	+	+
<i>A.</i> (<i>Otophorus</i>) <i>haemorrhoidalis</i> (Linneo)	+	+	+
<i>A.</i> (<i>Amidorus</i>) <i>obscurus</i> (Fabricius)	-	-	-
<i>A.</i> (<i>Oromus</i>) <i>alpinus</i> (Scopoli)	-	+	+
<i>A.</i> (<i>Agrilinus</i>) <i>scybalarius</i> (Fabricius)	-	-	+
<i>A.</i> (A.) <i>ater</i> (De Geer)	+	-	+
<i>A.</i> (<i>Nialus</i>) <i>varians</i> Duftschmid	+	+	-
<i>A.</i> (<i>Nimbus</i>) <i>obliteratus</i> Panzer	+	-	-

operano una consistente e spesso eccessiva ricollocazione dell'alimento in profondità.

L'indice di Shannon-Weaver (B1) così come quello normalizzato di Levins (1968) (B2), possono essere impiegati in molti modi per valutazioni ecologiche comparative.

Abbiamo calcolato la diversità ecologica delle tre sottofamiglie nelle diverse zone, esprimendola sia in funzione del numero di individui/sottofamiglia che in funzione del numero di specie/sottofamiglia. Sia nel primo che nel secondo caso i Geotrupinae presentano i valori più bassi di diversità (o, al più, dello stesso ordine di grandezza degli Scarabaeinae) e questo sembra imputabile prevalentemente alla bassa ricchezza specifica di questo gruppo (tab. II). Delle 31 specie reperite, ben 22 hanno valori di diversità specifica inferiori allo 0,5 (indice di Shannon-Weaver, B1, tab. IV). In altri termini,

Tab. II - Diversità ecologica delle tre sottofamiglie nelle quattro aree considerate espressa in funzione del numero di individui/sottofamiglia e del numero di specie/sottofamiglia.

Sottofamiglie	n. ind./sottofamiglia		n. specie./sottofamiglia	
	B1	B2	B1	B2
Geotrupinae	0,516	0,355	1,06	0,698
Scarabaeinae	0,894	0,469	1,091	0,607
Aphodiinae	0,867	0,453	1,288	0,845

ben il 71% delle specie è stato riscontrato solo in un'area, o comunque, pur presente in più aree, esibiva tuttavia abbondanze nettamente sbilanciate a favore di una stazione sola. Gli Scarabaeinae hanno mostrato questo pattern ecologico in modo più evidente, presentando ben l'81,8% delle specie con valori inferiori o uguali allo 0,5. L'unica specie a comportamento decisamente generalista è risultata essere *Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis* (L.) con un valore di diversità di 1,011. Questi dati suggeriscono che il rimpiazzo ecologico delle specie su scala locale è fortemente accentuato.

La giustificazione in senso sincronico è a nostro parere di ordine comportamentale in quanto gli Aphodiinae da un lato e gli Scarabaeinae dall'altro sono valutabili in termini di strategie riproduttive, e di sfruttamento della risorsa trofica, rispettivamente r e K (Halffter & Edmonds, 1982).

La diversità specifica classica riferita alle singole aree risulta essere dello stesso ordine di grandezza per Giaveno I (1,82) Forno di Coazze (1,61) e Alpeggi Sellery (1,78), ma nettamente inferiore per Giaveno II (0,48) (Tab. III). Questo dato sembrerebbe suggerire che tra i fattori che regolano queste comunità alpine a coprofagi, il fattore stagionale sia prevalente su quello strettamente altitudinale, anche se quest'ultimo riveste certamente un ruolo importante nella distribuzione delle specie come emerge, tra l'altro, dalla successiva indagine corologica.

Da questo punto di vista è possibile suddividere le specie reperite in quattro gruppi (tab. IV, fig. 2).

1) Elementi alpini (sensu La Greca 1975); sono state ritrovate due specie solo nelle stazioni in quota.

2) Elementi che possono essere definiti come europeo-mediterranei o turanico-europei (sensu Vigna Taglianti et al., 1990); si tratta di dodici specie con scarsa tendenza all'orofilia. Anche nelle aree indagate solo due specie di questo gruppo sono risultate essere abbondanti o esclusive delle stazioni in quota.

Tab. III - Diversità specifica delle aree considerate.

	B1	B2
Giaveno I	1,819	0,13
Giaveno II	0,477	0,039
Coazze	1,605	0,111
Alpeggi Sellery	1,778	0,108

Tab. IV - Diversità specifiche espresse in funzione del numero di individui per area considerata ed appartenenza ai gruppi corologici individuati nel testo.

Specie	B1	B2	gruppi corologici
<i>Geotrupes stercorarius</i>	0,212	0,273	3
<i>G. spiniger</i>	0,693	0,5	2
<i>Anoplotrupes stercorosus</i>	0,667	0,476	3
<i>Trypocopris pyrenaeus</i>	0	0,25	3
<i>T. alpinus</i>	0	0,25	1
<i>Euoniticellus fulvus</i>	0,5	0,367	2
<i>Copris lunaris</i>	0	0,25	2
<i>Onthophagus (s. str.) taurus</i>	0,192	0,275	2
<i>O. (s. str.) illyricus</i>	0	0,25	2
<i>O. (Palaeonthophagus) vacca</i>	0	0,25	2
<i>O. (P.) fracticornis</i>	0,6	0,364	2
<i>O. (P.) ovatus</i>	0,562	0,4	3
<i>O. (P.) joannae</i>	0,266	0,29	3
<i>O. (P.) baraudi</i>	0	0,25	1
<i>O. (P.) verticicornis</i>	0	0,25	2
<i>Caccobius schreberi</i>	0	0,25	2
<i>Aphodius (s. str.) fimetarius</i>	0,712	0,406	4
<i>A. (Planolinus) fasciatus</i>	0	0,25	4
<i>A. (Acrossus) rufipes</i>	0,016	0,251	4
<i>A. (A.) depressus</i>	0,673	0,481	4
<i>A. (A.) luridus</i>	0	0,25	4
<i>A. (Colobopterus) erraticus</i>	0,79	0,485	4
<i>A. (Copriformorphus) scrutator</i>	0	0,25	2
<i>A. (Teuchestes) fossor</i>	0,146	0,267	4
<i>A. (Otophorus) haemorrhoidalis</i>	1,011	0,557	4
<i>A. (Amidorus) obscurus</i>	0	0,25	2
<i>A. (Oromus) alpinus</i>	0,049	0,254	3
<i>A. (Agrilinus) scybalarius</i>	0	0,25	3
<i>A. (A.) ater</i>	0,286	0,295	3
<i>A. (Njalus) varians</i>	0,167	0,27	2
<i>A. (Nimbus) oblitteratus</i>	0,257	0,288	3

3) Elementi a gravitazione più settentrionale, europei, o sibirico-europei. Di questo gruppo (nove specie) ben sei specie sono risultate essere maggiormente o esclusivamente presenti nelle stazioni in quota.

4) Elementi a distribuzione paleartica o olartica (otto specie). Si tratta in linea di massima di specie più generaliste, a volte addirittura ubiquiste. Anche in questo gruppo, tuttavia, la maggioranza delle specie è risultata essere più abbondante nelle stazioni in quota che in quella a fondovalle.

Quanto fin qui esposto sembra suggerire che il fattore abiotico di maggior peso, tra quelli che condizionano la distribuzione e la struttura delle diverse guild indagate, sia quello climatico, che per la sua stratificazione altitudinale nell'area in un ambito geografico relativamente ristretto determina comunità non omogenee, ma tendenti a separarsi lungo un gradiente altitudinale che è anche climatico. Tutto ciò è abbastanza ovvio ma consente di avanzare una ulteriore serie di ipotesi in ordine alle cause che sono a monte di questa situazione. Si può supporre che le esigenze ecologiche che determi-

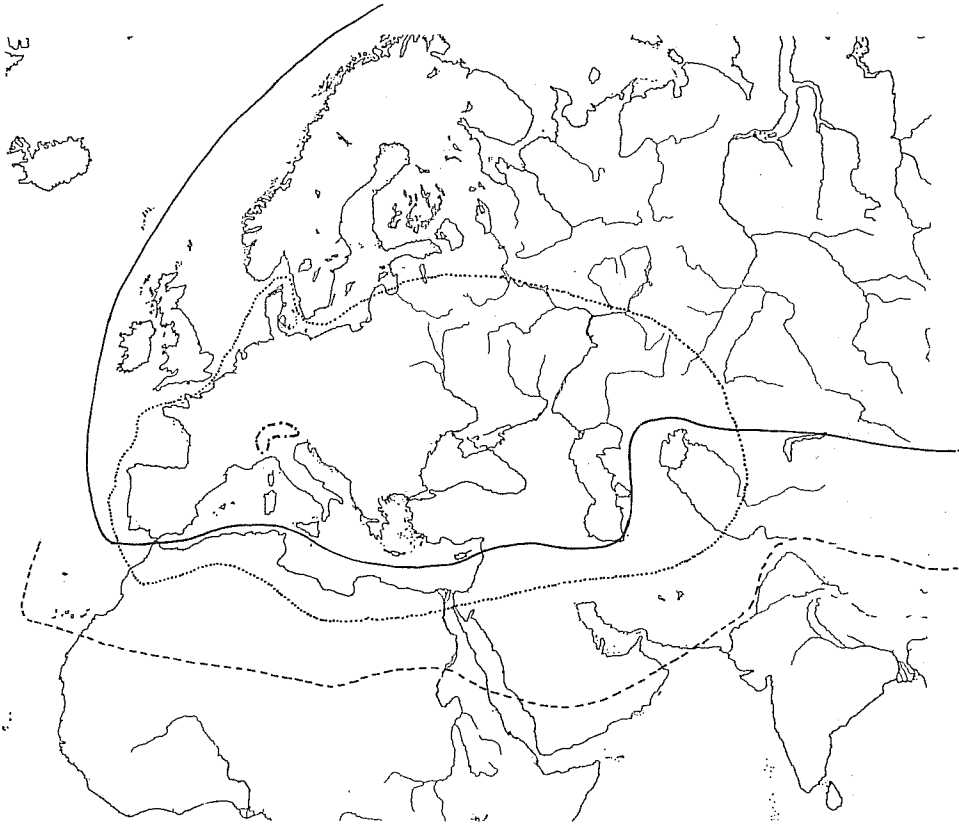


Fig. 2 - Distribuzioni geografiche dei gruppi di specie individuati nel testo sulla base della loro corologia: elementi alpini (linea a tratto e punto); elementi europeo- mediterranei o turanico-europei (linea punteggiata); elementi europei o slbircico-europei (linea continua); elementi paleartici o olartici - limite meridionale (linea tratteggiata).

nano per ciascuna specie la sua nicchia ed il suo ruolo nell'ambito di una data comunità siano la manifestazione di un bagaglio evolutivo per la cui piena comprensione sono necessarie anche analisi biogeografico-storiche. Ciò permette infatti di tentare di evidenziare e valutare, almeno qualitativamente, una sorta di «memoria biogeografica» della specie, che ne condiziona i parametri ecologici attuali. In altri termini abbiamo voluto, sulla base di questa idea, incominciare ad esplorare, ancorché in modo del tutto preliminare, l'ipotesi che non necessariamente tutte le caratteristiche adattative almeno degli elementi delle taxocenosi studiate si siano evolute in situ. Per fare ciò abbiamo iniziato ad analizzare le distribuzioni dei taxa sopraspecifici a cui appartengono le varie specie delle singole comunità e quando è possibile le relazioni filetiche e geografiche delle specie coinvolte.

A questo proposito risultano di particolare interesse due casi: *Euoniticeilus fulvus* (Goeze) (Fig. 3) ed il gruppo dell'*Onthophagus ovatus* (L.) (Fig. 4).

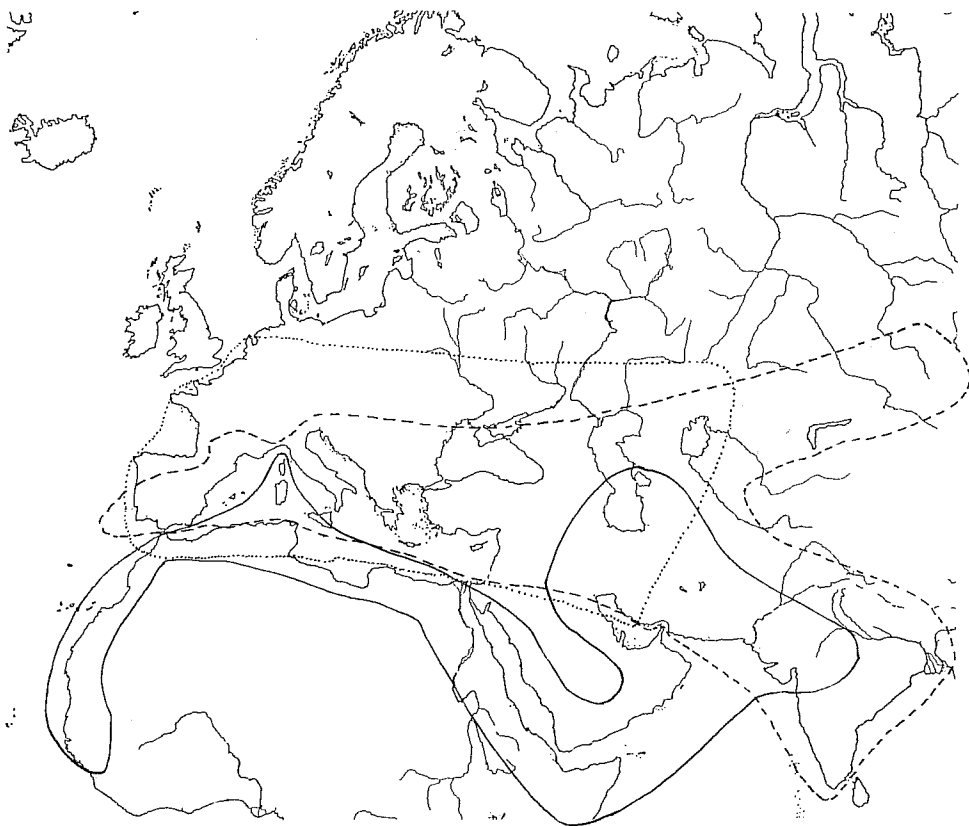
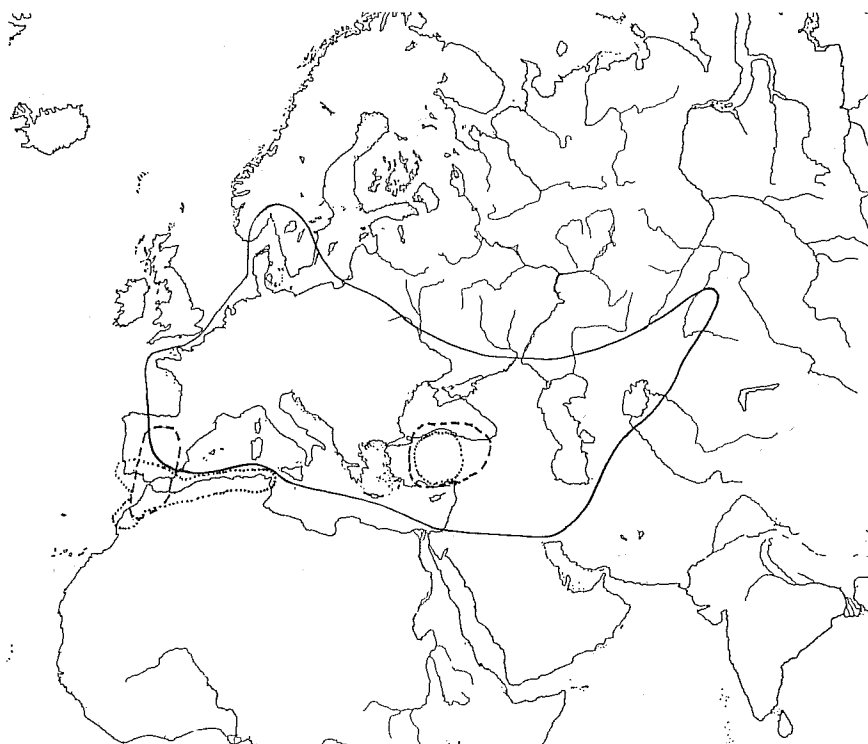


Fig. 3 - Distribuzione geografica delle specie paleartiche del genere *Euoniticellus*: *E. fulvus* (Goeze) (linea punteggiata); *E. pallipes* (Fabricius) (linea tratteggiata); *E. pallens* (Olivier) (linea continua).

Per quanto riguarda *Euoniticellus fulvus*, interpretazioni recenti (Simonis, 1983, 1984) sostengono che il genere *Euoniticellus* si sia evoluto come tale nel continente africano in condizioni di tropico arido e non in condizioni di clima temperato e di forte umidità. Altri dati recenti evidenziano come questa stessa specie o il suo immediato antenato fosse presente in Inghilterra (Trafalgar square) (Coope, 1979) durante la fase più calda dell'ultimo interglaciale; in effetti anche dati in nostro possesso sembrano confermare che *E. fulvus* sia una specie legata ad ambienti caldi ed aridi.

Per quanto riguarda il gruppo *ovatus* una recente revisione (Martín Piera & Zunino, 1986) ha messo in evidenza come il gruppo abbia origine chiaramente turanica e sia il frutto di una evoluzione in condizioni climatiche relativamente stabili ma certamente diverse da quelle attuali dell'area europea continentale, di più alta temperatura. Sembra dunque possibile, aldilà delle lunghe e necessarie verifiche, ipotizzare che almeno alcuni elementi coinvolti nelle taxocenosi studiate vi svolgano la parte di loro competenza, non esclusivamente a causa di un processo evolutivo relativamente recente relizzatosi in



		Gruppo ovatus		Gruppo vacca
Amphionthophagus	Gruppo latigena	complesso ovatus	complesso ruficapillus	

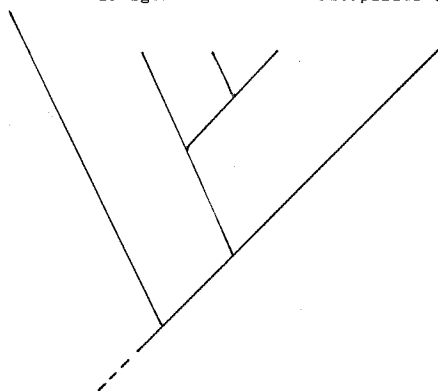


Fig. 4 - Distribuzione geografica delle specie di *Ontophagus* (*Amphionthophagus*) Zunino & Martin Piera (linea punteggiata); di *O. (Palaeonthophagus)* Zunino, gruppo dell'*O. latigena* D'Orbigny (linea tratteggiata); di *O. (Palaeonthophagus)*, gruppo dell'*O. ovatus* (linea continua) e cladogramma mostrante i rapporti filogenetici tra questi taxa e il raggruppamento rappresentato dalle specie di *O. (Palaeonthophagus)*, gruppo dell'*O. vacca*.

situ. Premesse non soltanto più o meno remote nel tempo ma anche più o meno lontane nello spazio fisico e biogeografico avrebbero condizionato a monte tale processo.

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare gli amici Giovanni e Marco Dellacasa (Genova) per il prezioso aiuto prestatoci nel corso della determinazione degli Aphodiinae raccolti durante le campagne di ricerca, il Prof. Franco Montacchini (Torino) ed il Prof. Mario Zunino (Palermo) per i preziosi consigli forniti durante la stesura del presente lavoro.

BIBLIOGRAFIA

- BARAUD J., 1977 - *Coléoptères Scarabaeoidea. Faune de l'Europe occidentale*. - *Nouv. Rev. Ent.*, 7 (3) suppl. 4: 1-352.
- BARBERO E., PALESTRINI C., ROLANDO A., 1990 - *Le comunità di Scarabaeoidea della Val Sangone: considerazioni ecologiche e zoogeografiche*. - *Atti XXVIII Congresso Soc. Ital. Biogeogr.*, Torino, 19-22.IX.1990: 17-18.
- BARBERO M., OZENDA P., 1979 - *Carte de la végétation pontentielle des Alpes piémontaises à 1/400.000*. - *Docum. de Cartogr. Eco/og.*, 21, Grenoble.
- CHARRIER G., 1950 - *Brevi note a proposito di una Euphorbia raccolta in Val Sangone*. - *Nuovo G. bot. ital.*, 57: 684-688.
- CHARRIER G., 1950 - *Nuove aggiunte al «Catalogo sistematico delle piante vascolari crescenti nel bacino del Sangone (Alpi Cozie)» di Pietro Fontana*. - *Nuovo G. bot. ital.* 57: 688-690.
- CHARRIER G., 1951 - *Quarte aggiunte al «Catalogo sistematico delle piante vascolari crescenti nel bacino del Sangone (Alpi Cozie)» di Pietro Fontana*. - *Nuovo G. bot. ital.* 58: 634-635.
- CHARRIER G., 1960 - *Nuova stazione relitta di *Osmunda regalis* L. e di *Drosera rotundifolia* L., in Val Sangone (Alpi Cozie)*. - *Nuovo G. bot. ital.*, 67: 274-276.
- COOPE G.R., 1979 - *Late Cenozoic fossil coleoptera: Evolution, Biogeography and Ecology*. - *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 10: 247-267.
- DELLACASA G., 1983 - *Sistematica e nomenclatura degli Aphodiini italiani (Coleoptera, Scarabaeidae: Aphodiinae)*. - *Monogr. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 1: 1-465.
- ELTER O., PALESTRINI C., SIMONIS A., ZUNINO M., 1985 - *Contributo alla conoscenza degli Scarabeidi (Coleoptera, Scarabaeoidea) coprofagi delle Alpi Liguri*. - *Ann. Fac. Sci. Agr. Univ. Torino*, 14: 43-54.
- HALFFTER G., EDMONDS W.D., 1982 - *The nesting behavior of dung beetles. An ecological and evolutive approach*. - México D.F.: Instituto de Ecología, 176 pp.
- I.P.L.A., 1981 - *I boschi e la carta forestale del Piemonte*. - Guida Editori, Napoli.
- LA GRECA M., 1975 - *La caratterizzazione degli elementi faunistici e le categorie corologiche nella ricerca zoogeografica*. - *Animalia*, 2 (1-3): 101-129.
- LEVINS R., 1968 - *Evolution in changing environments*. - Princeton Univ. Press, Princeton, N.J., pp. I-IX + 120
- LUMARET J.-P., 1990 - *Biogeography of dung beetles communities in western Alpes*. - *Atti XXVIII Congr. Soc. It. Biogeogr.*, Torino, 19-22.IX.1990: 34-35.
- MARTIN PIERA F., ZUNINO M., 1986 - *Analisi sistematica e biogeografica di un gruppo di specie del sottogenere Palaeonthophagus Zunino, 1979 (Coleoptera, Scarabaeidae: genere Onthophagus): il gruppo ovatus*. - *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 4: 413-467.
- SAPPA F., CHARRIER G., 1948 - *Aggiunte al Catalogo sistematico delle piante vascolari crescenti nel bacino del Sangone (Alpi Cozie) di P. Fontana*. - *Arch. bot. Sist. Fitogeogr. Genet.*, 24: 55-58.
- SAPPA F., CHARRIER G., 1949 - *Saggio sulla vegetazione della val Sangone (Alpi Cozie)*. - *Nuovo G. bot. ital.*, 56: 106-187.
- SIMONIS A., 1983 - *Gli Oniticellini dell'area euromediterranea (Coleoptera, Scarabaeidae)*. - *Atti XIII Congr. Naz. It. Ent.*, Sestrièrre (TO), 1983: 299-302.
- SIMONIS A., 1984 - *Note sugli Euoniticellus della fauna italiana (Coleoptera, Scarabaeidae)*. - *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 2 (2): 545-554.
- VIGNA TAGLIANTI A., AUDISIO P. A., BELFIORE C., BIONDI M., BOLOGNA M. A., CARPANETO G. M., DE

- FELICE S., RACHELI T., ZAPPAROLI M., ZOIA S., 1990 - *I corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana*. - Atti XXVIII Congresso Soc. Ital. Biogeogr., Torino 19-22.IX.1990: 47-48.
- ZUNINO M., 1982 - *Contributo alla conoscenza del popolamento di Scarabeidi coprofagi (Coleoptera, Scarabaeoidea) delle Alte Langhe piemontesi*. - Boll. Mus. Zool. Univ. Torino: 5-28.
- ZUNINO M., 1984 - *Sistematica generica dei Geotrupinae (Coleoptera, Scarabaeoidea: Geotrupidae), filogenesi della sottofamiglia e considerazioni biogeografiche*. - Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, 2 (1): 9-162.