

GIUSEPPE M. CARPANETO
Istituto di Zoologia dell'Università di Roma

I Coleotteri Scarabeoidei endemici del complesso sardo-corso *

Le attuali conoscenze faunistiche sui Coleotteri Scarabeoidei del complesso sardo-corso presentano tuttora diverse lacune, nonostante le reiterate esplorazioni di queste isole da parte di numerosi entomologi europei.

Tutto sommato, possiamo ritenere meglio conosciuta la situazione faunistica della Corsica, grazie soprattutto ai contributi di Sainte-Claire Deville (1914), di Schaefer (1964) e di Lumaret (1980). Per quanto riguarda la Sardegna invece, mancano cataloghi altrettanto moderni e/o attendibili; l'antico elenco di Bargagli (1872) contiene citazioni di numerose specie mai più segnalate nella letteratura successiva nè più ritrovate nell'isola dai raccoglitori italiani di cui si è potuto esaminare sia le collezioni private che quelle conservate presso musei. La presenza di diverse entità di Scarabeoidei in Sardegna rimane pertanto assai dubbia allo stato attuale, rendendoci difficile un lavoro di interpretazione zoogeografica del popolamento nella sua completezza.

Da alcuni anni, sto preparando, in collaborazione con il dott. Riccardo Pittino (Milano), un catalogo aggiornato e critico degli Scarabeoidei del complesso sardo-corso, in seguito al quale sarà possibile costruire delle ipotesi sulla storia e sugli aspetti dinamici del popolamento. Per il momento, in questo lavoro, mi limito a delle considerazioni sulle specie endemiche, fornendo indicazioni sulle affinità da esse presentate e dettagli sulla loro distribuzione

(*) Ricerca svolta con un contributo CNR, Gruppo Biologia Naturalistica, contratto n. 0989790.

ecologica; seguono inoltre osservazioni sullo stato attuale delle popolazioni, per quanto è possibile sapere, e sui relativi problemi di conservazione.

CENNI GENERALI SUL POPOLAMENTO

I Coleotteri Scarabeoidei sono un gruppo tassonomico relativamente ben studiato, nell'ambito della entomofauna italiana, grazie all'interesse che tali insetti suscitano anche nei raccoglitori e studiosi dilettanti. Per ciascuna specie, stiamo incominciando ad avere un discreto insieme di dati intorno alla distribuzione regionale e a quella altitudinale; inoltre le conoscenze riguardanti l'estensione e le caratteristiche geografiche degli areali, stanno raggiungendo un buon livello di precisione, rispetto a quanto si riscontra nella maggior parte degli altri gruppi di Coleotteri.

Ciò consente generalmente una proficua utilizzazione degli Scarabeoidei in zoogeografia.

Per quanto riguarda il complesso sardo-corso, non è tuttavia prudente affrontare, in questo momento, un'analisi zoogeografica del popolamento, per il motivo accennato nell'introduzione al presente lavoro.

In tabella I vengono riportati i dati numerici relativi alla fauna degli Scarabeoidei di Sardegna e di Corsica. In particolare, vengono messi in evidenza:

A - il numero di specie sicuramente presenti, cioè accertate per le due isole, in seguito a personali ricerche (in collaborazione con R. Pittino), attraverso la determinazione di numeroso materiale di sicura provenienza e attraverso l'esame critico sia dei dati esistenti in letteratura che di quelli ottenuti *in litteris* da attendibili specialisti.

B - il numero di specie la cui presenza è dubbia, citate cioè nell'antica letteratura e mai più ritrovate nelle numerose collezioni da noi esaminate; si tratta quasi sempre delle citazioni di Bargagli (1872) per la Sardegna, il quale segnalò, fra l'altro, ben 67 specie, molte delle quali comuni nell'Italia continentale, su materiale di vecchie collezioni, generalmente non cartellinato, che lascia quindi seri dubbi sulla vera provenienza.

C - il numero delle specie complessivamente segnalate (A+B).

D - il numero delle specie esclusive (non necessariamente endemiche) della Sardegna o della Corsica, quelle cioè che si trovano in Sardegna ma non in Corsica o viceversa.

E - il numero delle specie endemiche della Sardegna o della Corsica.

F - il numero delle specie endemiche in comune fra le due isole.

TABELLA I - Numero di specie presenti in Sardegna e in Corsica. Vedi spiegazione dettagliata nel testo.

Numero di specie	Sardegna	Corsica
Presenza accertata	99	100
Presenza dubbia	67	8
Complessivamente citate	166	108
Esclusive	23	19
Endemiche esclusive	8	2
Endemiche in comune	12	12

Nella tabella I, l'elevato numero di specie la cui presenza è dubbia ci invita a proseguire ancora le ricerche prima di pronunciarsi definitivamente. La maggior parte di queste citazioni sono molto probabilmente errate; un giudizio critico su di esse verrà dato, caso per caso, in un catalogo faunistico di prossima pubblicazione.

Fino ad oggi è stato possibile accertare la presenza di 125 specie delle quali 99 in Sardegna e 100 in Corsica (74 in comune fra le due isole). Le due isole presentano quindi, un numero di specie pressochè uguale, se non consideriamo i dati di Bargagli (1872).

Considerando le maggiori dimensioni della Sardegna come superficie emersa e la sua origine geologica più antica, avremmo dovuto aspettarci un numero più elevato di specie in Sardegna (24.090 kmq) rispetto alla Corsica (8722 kmq). Occorre però tenere conto di altri due fattori che possono esercitare un'influenza opposta sul numero di specie nelle isole e cioè l'altitudine raggiunta

dai rilievi (m 2707 s.l.m. in Corsica con il M. Cinto; m 1834 s.l.m. in Sardegna con la P. La Marmora) e il grado di antropizzazione. Il primo fattore ha determinato in Corsica la conservazione di fasce vegetazionali che, con le loro differenti situazioni microclimatiche ed edafiche, garantiscono un'elevata diversità faunistica. In Corsica, infatti, figurano entità a geonemia europea (sensu stricto) orofile o sciafile che non hanno mai raggiunto la Sardegna nella loro espansione verso Sud oppure, più probabilmente, si sono estinte in seguito alla deforestazione antropica, assai intensiva in quest'isola da tempi remoti. Quest'ultimo fattore, unitamente alle condizioni caldo-asciutte del clima mediterraneo insulare, ha modificato profondamente la struttura degli ecosistemi, provocando la rarefazione e talvolta l'estinzione di entità a geonemia settentrionale che diventano orofile o nemorali nella parte più meridionale del loro areale.

Rimane inoltre da considerare un terzo fattore molto importante: il fatto che il complesso sardo-corso ha avuto contatti con il continente nell'era terziaria superiore (Pliocene) e, secondo alcuni, anche durante le glaciazioni dell'era quaternaria, attraverso la parte nordorientale della Corsica, dove il fondale marino relativamente basso poteva consentire scambi faunistici via terra, durante i periodi di abbassamento del livello del mare. La Sardegna rappresenterebbe pertanto l'estremità distale di un territorio paleogeografico peninsulare che durante le regressioni marine divideva trasversalmente il Mar Tirreno e mostrerebbe perciò una relativa povertà faunistica dovuta a questo «effetto penisola» (*sensu* Simpson, 1964; Taylor e Regal, 1978).

La zoogeografia del complesso sardo-corso rappresenta quindi un argomento assai complesso che, per quanto riguarda il popolamento degli Scarabeoidei, non può attualmente essere affrontato, per i motivi già spiegati. Per il momento, in questo lavoro, ci limitiamo a prendere in considerazione un aspetto particolare del popolamento e cioè le specie endemiche.

ANALISI DEGLI ENDEMISMI

Gli Scarabeoidei endemici del complesso sardo-corso, come risulta dal seguente elenco, sono ripartiti in cinque differenti fa-

miglie (Aphodiidae, Geotrupidae, Trogidae, Melolonthidae, Rutelidae, Cetoniidae):

APHODIIDAE

<i>Rhyssemus sardous</i> Pierotti, 1980	Sardegna e Corsica
<i>Aphodius franzinii</i> Pittino, 1978	Sardegna
<i>Aphodius crovettii</i> Dellacasa, 1983	Sardegna

GEOTRUPIDAE

<i>Thorectes sardous</i> Erichson, 1847	Sardegna e Corsica
<i>Thorectes geminatus</i> (Géné, 1839)	Sardegna e Corsica
<i>Typhoeus (Chelotrupes) biostius</i> (Géné, 1836)	Sardegna

TROGIDAE

<i>Trox cribrum</i> Géné, 1836	Sardegna e Corsica
<i>Trox nodulosus</i> Harold, 1872	Sardegna e Corsica

MELOLONTHIDAE

<i>Triodonta raymondi</i> Perris, 1869	Sardegna
<i>Triodonta cribellata</i> Fairmaire, 1859	Corsica
<i>Triodonta sardoa</i> Baraud, 1962	Sardegna
<i>Triodonta corsica</i> Baraud e Schaefer, 1959	Corsica
<i>Triodonta alni</i> Blanchard, 1850	Sardegna
<i>Rhizotrogus sassariensis</i> Perris, 1870	Sardegna e Corsica
<i>Rhizotrogus fossulatus</i> Mulsant, 1869	Sardegna e Corsica
<i>Rhizotrogus bellieri</i> Reiche, 1862	Sardegna e Corsica
<i>Rhizotrogus genei</i> Blanchard, 1850	Sardegna e Corsica, Capraia
<i>Rhizotrogus rugifrons</i> Burmeister, 1855	Sardegna e Corsica
<i>Anoxia matuinalis sardoa</i> Motschulsky, 1861	Sardegna
<i>Anoxia m. corsicana</i> Sabatinelli, 1976	Corsica
<i>Elaphocerida emarginata</i> (Gyllenhal, 1817)	Sardegna
<i>Elaphocerida erichsoni</i> (Duval, 1860)	Sardegna

RUTELIDAE

<i>Hoplia pubicollis</i> Kuster, 1849	Sardegna e Corsica
---------------------------------------	--------------------

CETONIIDAE

<i>Cetonia carthami carthami</i> Gory, 1833	Sardegna e Corsica
<i>Netocia sardea</i> (Gory, 1833)	Sardegna e Corsica

E' da sottolineare innanzitutto l'assenza di endemismi negli Scarabaeidae (s.str.), famiglia assai rilevante nell'area mediterranea per il numero di specie e di generi, e la bassa percentuale di specie endemiche nell'ambito di tutti i Laparosticti. Questo fenomeno

non riguarda soltanto la Corso-Sardinia ma tutta l'Italia peninsulare, di cui la famiglia Scarabaeidae, e più genericamente tutti i Laparosticti, rappresentano probabilmente un popolamento piuttosto recente (a partire dalla fine del Terziario). La storia degli endemismi sardo-corsi va discussa singolarmente, caso per caso, tenendo presenti le affinità di ciascuno di essi nell'ambito della fauna mediterranea e gli eventi paleogeografici che hanno interessato il complesso sardo-corso. Quest'ultimo, secondo alcuni geologi (Alvarez, 1972; Alvarez, Coccozza e Wezel, 1974), si sarebbe formato come una microplacca inizialmente unita, distaccatasi dalla regione iberofranco-pirenaica con un movimento rotatorio di deriva verso l'Italia appenninica. L'inizio del distacco, secondo le datazioni più recenti (Bellon, Coulon e Edel, 1978) su base paleomagnetica e magmatica, sarebbe avvenuto circa 25 milioni di anni fa, nel Miocene superiore. Questo lungo periodo di isolamento geografico del complesso sardo-corso dal continente, ebbe certamente conseguenze sull'evoluzione dell'antico popolamento. Le conseguenze che possiamo teoricamente ricostruire sono fondamentalmente di quattro tipi:

— endemizzazione di popolazioni rimaste isolate e trasformazione di esse lungo una linea filetica unitaria (anagenesi) senza cioè produrre ulteriori fenomeni di divergenza all'interno del complesso sardo-corso;

— endemizzazione per cladogenesi all'interno del massiccio sardo-corso con formazione di più specie (neoendemismi) a partire da popolazioni rimaste isolate di un'unica specie progenitrice;

— estinzione di specie sfavorite nella competizione accentuata in condizioni di insularità;

— immigrazione di specie per dispersione attiva e/o passiva.

Tracce dell'antico popolamento rimangono ancor oggi e sono deducibili dalle affinità presentate dalle attuali specie endemiche sardo-corse con entità iberico-maghrebine. La differente velocità di evoluzione dei diversi gruppi è responsabile della formazione di endemismi o viceversa del mancato differenziamento nel caso di taxa a geonomia mediterranea occidentale più o meno estesa.

Le connessioni fra Corsica e Sardegna cessarono definitivamente alla fine del Pleistocene, dopo l'ultima glaciazione (intorno

ai 15.000 o 10.000 anni fa), tempo forse appena sufficiente per la formazione di endemismi esclusivi della Sardegna o della Corsica, ma solo nel caso dei gruppi tassonomici a più elevata velocità di evoluzione e bassa vagilità, probabilmente sfruttando popolazioni già in parte differenziate. Queste considerazioni di zoogeografia storica possono spiegarci il fenomeno evidente in tabella II e cioè l'elevato numero di taxa (specie e sottospecie) endemici in comune fra le due isole (13 su 25); ogni famiglia presenta una media di due specie endemiche in comune fra Sardegna e Corsica. In tutte le famiglie quindi c'è stata tendenza a realizzare fenomeni di speciazione, a partire dal distacco della placca (Miocene superiore) nel lungo periodo precedente l'isolamento fra Sardegna e Corsica che conservano così endemismi in comune.

I Melolonthidae rappresentano un caso anomalo: essi mostrano più endemismi esclusivi di una delle due isole che in comune. Ciò è in linea con la tendenza osservabile generalmente in questa famiglia almeno in tutta la regione mediterranea, dove specie strettamente localizzate e razze geografiche sono particolarmente frequenti.

Le buone capacità di volo dei Melolonthidae non debbono ingannarci sulle loro effettive capacità di dispersione. Ci sono buoni motivi per ritenere che essi siano caratterizzati da una vagilità relativamente bassa. Infatti la loro attività di volo è spesso limitata a pochissime ore durante il giorno (in genere al crepuscolo) ed in ristretti periodi dell'anno; inoltre il volo non è subordinato alla ricerca del nutrimento ma all'accoppiamento e ciò comporta una tendenza a riunirsi, anziché a disperdersi.

E' presumibile che gli attuali endemismi delle due isole rappresentino il risultato delle trasformazioni anagenetiche o dell'evoluzione cladogenetica a partire dalle specie presenti nell'antico popolamento miocenico della Corso-Sardinia.

Ciò, se corrisponde a verità dovrebbe almeno in parte essere confermato dalle affinità di tali endemismi con la fauna attuale iberopirenaica.

Analizzando gli endemismi caso per caso, riscontriamo che, fra i Melolontidi, il genere *Elaphocerida* è presente in Italia soltanto in Sardegna con 2 specie, mentre ben 23 specie popolano la penisola iberica, soprattutto nella parte meridionale, e le Isole Baleari.

La loro distribuzione è sempre molto ristretta; la vagilità delle specie è probabilmente molto bassa, in particolare quella delle femmine. La fauna miocenica, con tutta probabilità, non era uniforme all'interno della Corso-Sardinia; già esistevano delle presenze diverse nella regione settentrionale (attuale Corsica) e in quella meridionale (attuale Sardegna), conseguenze di una eterogeneità geografica ed ecologica del complesso già al momento del distacco. Pertanto il genere *Elaphocerida* forse non è mai stato presente in Corsica.

Lo stesso discorso sulla diversità della fauna miocenica vale per il genere *Triodonta* che ha prodotto cinque specie endemiche (3 in Sardegna e 2 in Corsica), le cui affinità vanno ricercate singolarmente in specie della Francia meridionale, dei Pirenei e della Spagna. Più difficile ancora è ricostruire la filogenesi di *Rhizotrogus*, comprendente numerose specie, spesso di difficile diagnosi tassonomica. *R. fossulatus* Mulsant e *R. bellieri* Reiche, sembrano comunque essere affini a *R. alsasuanus* Reitter della provincia di Navarra (Baraud, 1977). *R. sassariensis* Perris è vicina a *R. marginipes* Mulsant, quest'ultima ampiamente diffusa nell'Europa occidentale (Sabatinelli, 1975); secondo Baraud (1977) la specie non sarebbe endemica di Sardegna e Corsica ma risulterebbe diffusa in tutta l'Italia; tuttavia tale opinione non è condivisa da altri specialisti.

Amphimallon montanus Strassen (1954), descritto del Gennargentu su una femmina raccolta in Aprile, è probabilmente un sinonimo di *Rhizotrogus fossulatus*, per cui non è considerato nell'elenco degli endemismi.

Le due sottospecie endemiche di *Anoxia matutinalis* Castelnau, localizzate rispettivamente in Sardegna (*A.m. sardoa* Motschulsky) e in Corsica (*A.m. corsicana* Sabatinelli), rappresentano senza dubbio un popolamento recente, forse quaternario. Esse derivano da popolazioni continentali che hanno colonizzato il complesso sardo-corso o durante i collegamenti pliocenici oppure successivamente durante le ultime glaciazioni. Nella penisola iberica e in Francia, *A. matutinalis* manca completamente. E' significativo il fatto che le popolazioni sarde costituiscono una razza morfologicamente più differenziata di quella corsa, rispetto alle popolazioni dell'Italia peninsulare.

Un significato zoogeografico analogo riveste, fra i Rutelidi, *Mimela junii corsicana* Maschatschke 1952, inizialmente descritta come «natio» ma successivamente elevata dallo stesso autore a sottospecie endemica di Sardegna e Corsica. Su tale interpretazione tuttavia gli specialisti non sono ancora tutti d'accordo. Baraud (1977) ignora completamente questo taxon e inoltre attribuisce il significato di sottospecie, nell'ambito del complesso sardo-corso, a due fenotipi ecologici, uno di montagna che corrisponde all'aberrazione «doublieri» Mulsant e uno di pianura che corrisponde invece all'aberrazione «scutellaris» Mulsant. Per il momento escludiamo le forme di questa entità dall'elenco dei taxa endemici ma rileviamo che queste popolazioni di *Mimela junii* (Duftschmid) provengono sicuramente dall'Italia peninsulare, come quelle di *Anoxia matutinalis*; infatti anche questa specie è assente dalla penisola iberica e dalla Francia.

Ugualmente incerto è il significato tassonomico del cetoniide *Protaetia (Eupotosia) affinis tyrrhenica* (Miksic, 1968) (nomen emendatum), descritto come razza di Sardegna e Corsica, su caratteri cromatici; anch'esso per il momento viene escluso dall'elenco dei taxa endemici. Il significato zoogeografico di queste popolazioni è comunque simile a quello di *Anoxia* e di *Mimela*. Sempre fra i Cetoniidae, *Cetonia carthami* Gory documenta invece un antico popolamento terziario; essa è presente infatti con la sottospecie tipica in Corsica e in Sardegna, e con la sottospecie *aurataeformis* Curti in tutta la penisola iberica, compresi i Pirenei.

Fra i Geotrupidae, i due *Thorectes* endemici (*T. sardous* Erichson e *T. geminatus* Gén ) mostrano affinit  ancora non precisamente chiarite ma sicuramente orientate verso specie iberico-maghrebine. Le descrizioni morfologiche e la diagnosi sistematica dei *Thorectes* sardo-corsi, sono ampiamente trattate nel lavoro di Crovetti (1970a)¹.

T. sardous, per lungo tempo   stato ritenuto endemico della Sardegna (Baraud, 1966, 1977; Crovetti, 1970a). Recentissimamente ho determinato un individuo ♂, neometamorfo, proveniente dalla seguente localit :

(1) Nel lavoro di Crovetti (1970a), le fotografie delle figg. 26 e 32, illustranti la microcultura elitrale, sono evidentemente invertite.

Corsica N-W, Foci Fiume Ostriconi, 10-12.VIII.1982, E. Colonnelli leg.

Anche il dato fenologico rappresentato da questo reperto è interessante, perchè tutte le citazioni della letteratura riguardano i mesi di Aprile-Maggio (raramente Giugno) e Ottobre-Dicembre. Ciò può essere spiegato con le caratteristiche più settentrionali del clima corso, fattore che può determinare una fenologia ritardata rispetto a quella osservabile in Sardegna. Inoltre, poichè si tratta di un individuo neosfarfallato, non consumato nelle sue parti del corpo soggette a logorio, è maggiormente improbabile l'ipotesi di dispersione passiva accidentale, ammesso che sia possibile, attraverso le correnti marine. La condizione attera delle specie del genere *Thorectes* permette di attribuire loro il significato di buoni indicatori zoogeografici, rispetto alla maggior parte degli Scarabeoidei Laparostici, che generalmente presentano alta vagilità ed ampi areali.

T. sardous, stenotopica costiera, sembra limitata alle coste sabbiose occidentali della Sardegna (tutti i reperti noti) e della Corsica (unico reperto, qui citato). *T. geminatus*, invece, stenotopica montana, occupa le aree montuose e quelle collinari interne, dalla quota di circa 500 m s.l.m., fino ad oltre 2000 m. I due endemismi non convivono mai per via della loro differente distribuzione altitudinale. Entrambi convivono invece con una terza specie del genere *Thorectes* (ad ampia distribuzione w-mediterranea), anch'essa presente nel complesso sardo-corso. Si tratta di *Thorectes intermedius* Costa, il quale talvolta viene osservato convivente con *T. sardous* nei biotopi costieri occidentali della Sardegna; altrove, in biotopi interni di media quota, si osserva invece convivente con *T. geminatus*.

La microdistribuzione in Sardegna delle tre specie è stata rivista recentemente da Crovetto (1970a), il quale fornisce cartografia e dettagliati elenchi di località. Nulla è noto sulla diversa utilizzazione delle risorse alimentari che deve in qualche modo risolvere la competizione interspecifica fra *T. intermedius* e le due entità endemiche con cui si trova a convivere nelle due isole.

Le tre specie sono facilmente diagnosticabili e filogeneticamente distanti fra loro. Le affinità con altre specie mediterranee non sono tuttavia chiare; tutto il genere necessita di una revisione accurata su base filogenetica.

Le vecchie citazioni di *Thorectes geminatus* per la Tunisia e le Alpi Marittime, riportate da Paulian (1959) e mai riconfermate, sono da considerare non attendibili, per il momento.

Più chiaro è invece il caso di *Typhoeus (Chelotrupes) biostius* Génè, esclusiva della Sardegna, che è strettamente affine a *T. (C.) momus*

(Olivier), l'unico altro rappresentante del sottogenere, endemico della parte più meridionale della penisola iberica.

Per quanto riguarda invece gli Aphodiidae, di cui due specie sembrano endemiche di Sardegna, va precisato che esse sono state descritte recentissimamente e che la loro presenza in Corsica è probabile.

Aphodius franzinii Pittino, è un'entità molto ben differenziata all'interno del suo gruppo (sottogenere *Nimbus* Mulsant) e certamente rappresenta il risultato evolutivo di un lungo isolamento geografico (dal Miocene). Le sue origini vanno ricercate in un progenitore in comune con *A. contaminatus* (Herbst), specie ampiamente diffusa in Europa. Analogamente *Rhyssemus sardous* Pierotti, deriva da popolazioni del gruppo *germanus*, ad ampia distribuzione paleartica, rimaste isolate nella placca sardo-corsa. *Aphodius crovettii* Dellacasa invece, insieme all'affine *castaneus* Illiger, rappresenta in Sardegna un gruppo di entità riferibili al sottogenere *Anomius* Mulsant, che presenta numerose specie nei paesi del Mediterraneo occidentale.

Delle due specie di Trogidae, *Trox cribrum* è assai ben differenziata e può rappresentare un popolamento antico (Miocenico); *T. nodulosus* Harold, invece, è senza dubbio affine a *T. hispidus* Pontoppidan, specie euroturantica della quale per lungo tempo è stata considerata una semplice varietà, e rappresenta probabilmente il risultato della trasformazione anagenetica di popolazioni insulari di quest'ultima.

TABELLA II - Numero dei taxa (specie e sottospecie) di Scarabeoidei endemici del complesso sardo-corso, ripartiti in famiglie.

	Corsica	Sardegna	Corsica-Sardegna	Totale
APHODIIDAE	—	2	1	3
GEOTRUPIDAE	—	1	2	3
TROGIDAE	—	—	2	2
MELOLONTHIDAE	3	6	5	14
RUTELIDAE	—	—	1	1
CETONIIDAE	—	—	2	2
Totale	3	9	13	25

STATO ATTUALE DELLE POPOLAZIONI E PROBLEMI DI CONSERVAZIONE

Ogni riferimento che seguirà sullo stato attuale delle popolazioni è ricavato in base all'abbondanza dei reperti esaminati nelle recenti collezioni, alle testimonianze dirette degli entomologi che

hanno compiuto osservazioni negli ultimi trenta anni e, infine, sulla base di personali esperienze. Tali informazioni sono ovviamente soggette ad un margine di errore non trascurabile.

Aphodius crovettii Dellacasa, specie stenotopica costiera, xerotermica, è nota soltanto della località tipica (Isola di S. Antioco) e sembra avere una fenologia estiva ristretta (Agosto-Settembre); non è esclusa la sua presenza in altre zone costiere o caldo-aride della Sardegna meridionale.

Aphodius franzinii Pittino, è invece una specie stenotopica nemorale, moderatamente orofila, finora nota soltanto delle catene del Marghine, del Gocéano e del Gennargentu (Bruncu Spina, 1200 m). E' stata raccolta nei mesi autunnali (Ottobre-Novembre) in escrementi ovini e bovini sulla lettiera e in piccole radure nella foresta a Roverella e a Leccio, dove non sembra essere comune (Pittino, 1978, 1980).

La conservazione di queste specie coprofae è indubbiamente legata alla continuità della pastorizia brada nei differenti ecosistemi e fasce vegetazionali della Sardegna e della Corsica. Il differente ruolo ecologico di queste due specie mostra come l'attività di sfruttamento degli ecosistemi venga svolta nelle più diverse situazioni ambientali delle grandi isole tirreniche, e come questa garantisca la produttività dei pascoli di diverso tipo, dai xerobrometi costieri alle fitocenosi di sottobosco e ai pascoli montani. La conservazione di queste zoocenosi coprofae può essere però minacciata anche gravemente da interruzioni prolungate delle attività pastorali che dovrebbero perciò essere mantenute con una relativa intensità ma con regolarità anche nei Parchi Nazionali ed in altre aree protette.

Rhyssemus sardous Pierotti, è invece, come la maggior parte degli Psammodiinae, una specie psammofila fitosaprofaga, associata ai substrati sabbiosi-argillosi che spesso formano banchi più o meno estesi lungo il corso dei fiumi, torrenti e laghi interni. La specie è nota della Gallura, Oristano, della Catena del Gocéano e di Propiano (Pierotti, 1980; Pittino, 1980 e 1983); sembra essere non comune, nè uniformemente distribuita. Le sue popolazioni possono venire minacciate da gestioni dei bacini fluviali che producano improvvisi e forti cambiamenti, costruzioni di dighe e deviazioni di bacini, oltre che ovviamente da avanzato inquinamento chimico.

Trox nodulosus Pontoppidan e *T. cribrum* Gén , come tutti i Trogidi, sono specie necrofaghe e zoosaprofaghe; si rinvencono sotto cadaveri essiccati di mammiferi e di uccelli, spesso fra i peli e le piume delle borre; entrambe le specie sono ampiamente diffuse nel complesso sardo-corso, anche se non comuni, soprattutto *T. nodulosus*.

La conservazione dei Trogidi viene assicurata dalla qualit  stessa degli ecosistemi, dalla loro ricchezza e diversit  di fauna associata e di bestiame brado.

I due Geotrupidi *Typhoeus biostius* Gen  e *Thorectes sardous* Erichson, sono forse le due specie pi  minacciate della fauna sardo corsa. Tipici elementi a strategia adattativa di tipo K, caratterizzati quindi da popolazioni poco numerose, da cure parentali evolute e da elevata specializzazione ecologica, hanno un basso potenziale riproduttivo. Inoltre sono atteri e non possono quindi spostarsi alla ricerca di situazioni biocenotiche favorevoli, quando il loro biotopo viene alterato. Il loro habitat (esclusivo per *T. sardous*, preferenziale per *T. biostius*)   rappresentato soprattutto dai substrati sabbiosi retrodunali della costa occidentale della Sardegna. In questi biotopi, essi si nutrono di escrementi di Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus* L.) ed utilizzano anche sterco ovino, quando   disponibile, in genere in autunno-inverno secondo la transumanza locale (Crovetti, 1970a, 1970b, 1971; Tassi, 1970).

E' noto che gli ambienti costieri sono i pi  fortemente minacciati dalla speculazione edilizia e turistica, in tutto il Mediterraneo; solo l'istituzione di aree di costa protette e ben gestite pu  assicurare la conservazione di questi ambienti e della loro interessante fauna associata di cui *T. sardous* e *T. biostius* fanno parte. Quest'ultima specie si pu  osservare, pi  raramente anche in stazioni interne di media quota, purch  caratterizzate da suoli sciolti, ben drenati, a scarsa copertura vegetale e ricche di conigli selvatici, lepri o greggi ovisini stanziali. Secondo quanto scrive Crovetti (1971) in un ampio studio eco-etologico sulla specie,   sufficiente la massiccia frequentazione umana di un biotopo per provocare la riduzione numerica della popolazione di conigli selvatici ivi insediata e di conseguenza l'estinzione dei coprofagi specializzati.

Per quanto riguarda gli Scarabeoidei floricoli, il discorso sullo stato attuale delle popolazioni risulta assai pi  complesso, in

mancanza di ricerche adeguate. Queste specie, soprattutto i Melolonthidae, presentano spesso rilevanti fluttuazioni numeriche nella densità di popolazione, dovute a fattori ambientali difficilmente individuabili. In linea di massima, la loro conservazione è legata al buono stato dell'habitat e alla sua diversità biotica. Le specie diffuse nelle regioni collinari e montuose interne non sembrano minacciate a breve termine, data la vastità e la scarsa antropizzazione di questi territori. Questo discorso vale per *Rhizotrogus rugifrons* Burmeister e *R. sassariensis* Perris, entrambe diffuse dal piano basale all'orizzonte montano inferiore di tutta la Sardegna. Il primo è legato ad aree di pascolo e ad arbusteti e mostra una fenologia autunnale; il secondo invece si osserva soprattutto in ambienti forestali e ha una fenologia primaverile precoce. Più localizzate sono invece *R. bellieri* Reiche (monti della Gallura, fenologia autunnale) e *R. genei* (pascoli aridi del piano basale, fenologia primaverile precoce). Infine, *R. fossulatus* Mulsant, molto raro e localizzato nel Gennargentu (Bruncu Spina, 1500-1800 m, settembre-ottobre) e in una ristretta area della Corsica (Ghisoni).

Come si vede dai dati riportati, le cinque specie di *Rhizotrogus* mostrano un'interessante ripartizione per ambienti, differenziata in senso altitudinale e stagionale realizzando delle combinazioni spazio-temporali, nell'occupazione delle nicchie ecologiche, per cui non si trovano quasi mai due specie interferenti nella stessa stazione e nello stesso periodo.

Le specie endemiche del genere *Triodonta* (3 in Sardegna, 3 in Corsica) mostrano una distribuzione ecologica discontinua, spesso non chiara dal punto di vista dei fattori ambientali determinanti. Esse sono note su pochissimi esemplari, conservati generalmente in antiche raccolte. L'unica specie abbastanza frequente e facilmente osservabile in natura è *T. raymondi* Perris che sembra legata agli ambienti costieri e presenta abitudini notturne. Sempre fra i Melolontidi, anche *Hoplia pubicollis* Kuster è abbastanza frequente, prevalentemente costiera ma di abitudini diurne.

Il genere *Elaphocerida* comprende due specie infeudate nei biotopi costieri e subcostieri della Sardegna meridionale, la cui ecologia non è ben nota e le cui ristrette aree di distribuzione possono venire profondamente alterate da speculazioni turistiche e dall'attività agricola intensiva. Non si conosce nulla della loro bio-

logia e quindi delle cause che possono accelerare la loro estinzione. *E. emarginata* (Gyllenhal) è citata di ambienti planiziali e collinari del Sarrabus e del Fluminese, come per esempio i rilievi bassi compresi fra Domusnovas e Villacidro (Bargagli, 1872); negli ultimi anni viene raccolta frequentemente da diversi entomologi (P. Leo, F. Cassola e altri) nei dintorni e addirittura nella città di Cagliari, nei giardini pubblici. *E. erichsoni* (Duval) è più legata a stazioni costiere, come il litorale a Sud-Ovest di Cagliari (Piana di Pula); inoltre risale la costa orientale almeno fino ad Arbatax.

Per concludere bisogna rilevare la necessità e l'urgenza di istituire oasi di protezione in biotopi costieri della Sardegna e della Corsica, per la conservazione di ambienti faunisticamente e floristicamente unici, valorizzati inoltre dalla presenza degli endemismi citati, preziosi documenti viventi di zoogeografia storica.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio i numerosi entomologi che mi hanno permesso di esaminare materiale, comunicato reperti o fornito i risultati di osservazioni dirette e in particolare i colleghi specialisti: Giovanni Del'acasa, Giovanni Mariani, Helio Pierotti, Riccardo Pittino, Guido Sabatinelli. Ringrazio inoltre i conservatori dei Musei Civici di Storia Naturale di Genova (R. Poggi), di Verona (G. Osella) e di Venezia (E. Ratti); gli amici dell'Associazione Romana di Entomologia, P. Audisio, M. Bologna, F. Cassola, E. Colonnelli, C. Meloni, E. Migliaccio, F. Sacco; i Proff. V. Sbordoni e A. Vigna Taglianti per la lettura critica del manoscritto e il paleontologo T. Kotsakis per le utili discussioni.

SUMMARY

A brief synthesis of our knowledges on the Corso-Sardinian endemic Scarabaeoidea is given together with the first record of *Thorectes sardous* Erichson, in north-west Corsica. The last, a stenotopic species living on the sandy beach dunes and feeding on rabbit and sheep dung, was firstly known only from the western coast of Sardinia. Ecology and biogeography of the endemic species living in the two tyrrhenian islands are discussed in detail, in relation to the detachment of the Corso-Sardinia microplate and its rotation from the iberic-french-pyrenean region, during the Cenozoic Era, beginning from 25.10⁶ years ago.

The endemic taxa of Scarabaeoidea are listed and a comparison is made between Corsica and Sardinia, which shows a higher number of endemisms. Nevertheless, the most part of them is common to the two islands.

Phylogenetic relationships with iberic and pyrenean species are recognized, as possible.

Finally, the populations of endemic taxa and their environments are considered in function of the wildlife management.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ W., 1972 - Rotation of the Corsica-Sardinia microplate. *Nature Physical Science*, **235**, pp. 103-105.
- ALVAREZ W., COCOZZA J. & WEZEL F.C., 1974 - Fragmentation of the Alpine orogenic belt by microplate dispersal. *Nature*, **248**, pp. 309-314.
- BARAUD J., 1966 - Révision du sous-genre *Thorectes* (Col. Scarabaeidae) Troisième note. Les espèces d'Europe (sauf Péninsule Ibérique) et du Moyen-Orient. *Ann. Soc. Entomol. Fr.* (n.s.), **2** (3), pp. 563-575.
- BARAUD J., 1977 - Coléoptères Scarabaeoidea. Faune de l'Europe occidentale. *Nouv. Rev. Entomol.* (suppl.), **7** (1), pp. 1-352.
- BARGAGLI P., 1872 - Materiali per la fauna entomologica dell'Isola di Sardegna. Coleotteri. *Boll. Soc. Entomol. Ital.*, **4**, pp. 279-290.
- BELLON H., COULON G. & EDEL J.B., 1978 - Le déplacement de la Sardaigne. Synthèse des données géochronologiques, magmatiques et paléomagnétiques. *Bull. Soc. Geol. Fr.*, (7) **19**, pp. 825-831.
- CROVETTI A., 1970a - Revisione sistematica dei *Typhoeus* Leach del sottogenere *Chelotrupes* Jekel (Coleoptera, Geotrupidae). *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari*, **18** (1), pp. 229-250.
- CROVETTI A., 1970b - I *Thorectes* Mulsant della Sardegna (Coleoptera, Geotrupidae). *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari*, **18** (1), pp. 1-46.
- CROVETTI A., 1971 - Ricerche eco-etologiche su *Typhoeus* (*Chelotrupes*) *biostius* Génè (Coleoptera, Geotrupidae). *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari*, **19**, pp. 1-71.
- LUMARET J.P., 1980 - Analyse des communautés de Scarabéidés coprophages dans le maquis Corse et étude de leur rôle dans l'utilisation des excréments. *Ecologia Mediterranea*, **5**, pp. 51-58.
- PAULIAN R., 1959 - Faune de France. 63. Coléoptères Scarabéides. Paris, Lechevalier, 298 pp.
- PAULIAN R., 1972 - Répartition géographique de *Cetonia carthami* (Col. Scarabaeidae). *Entomologiste*, **28** (4-5), pp. 120-123.
- PIEROTTI H., 1980 - Deux nouveaux *Rhyssemus* italiens (Coleoptera, Aphodiidae). *Entomologiste*, **35**, pp. 22-25.
- PITTINO R., 1978 - *Aphodius* (*Nimbus*) *franzinii* n.sp. di Sardegna, *A. (N.) marianii* n.sp. di Francia e considerazioni sulle specie affini (Coleoptera, Aphodiidae). *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano*, **119**, pp. 300-310.
- PITTINO R., 1980 - Aphodiidae interessanti della regione sardo-corsa (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Boll. Soc. Entomol. Ital.*, **112** (7-8), pp. 127-134.
- PITTINO R., 1983 - Psammodiini nuovi o interessanti di Europa, Asia e Africa (Coleoptera Aphodiidae). *Giorn. Ital. Entomol.*, **1**: 91-122.
- SABATINELLI G., 1975 - Le specie insulari del gruppo *Rhizotrogus marginipes* Mulsant e descrizione della femmina di *Rhizotrogus siculus* Baraud. *Boll. Soc. Entomol. Ital.*, **107** (3-5), pp. 88-90.
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE J., 1914 - Catalogue critique des Coléoptères de la Corse. Caen, G. Poisson, 573 pp.
- SCHAEFER L., 1964 - Dix voyages entomologiques en Corse. *Ann. Soc. Hort. Hist. Nat. Hérault*, **104** (2), pp. 119-130.
- SIMPSON G.G., 1964 - Species density of North American recent Mammals. *Syst. Zool.*, **12**, pp. 57-73.
- STRASSEN R., 1954 - Eine Kaefer-Ausbeute aus Sardinien. *Senckenbergiana*, **34** (4-6), pp. 259-289.
- TASSI F., 1970 - Endemismi italiani. *Typhoeus* (*Chelotrupes*) *biostius* Génè (Col., Geotrupidae). *Boll. Assoc. Romana Entomol.*, **25** (3), p. II.
- TAYLOR R.J. & REGAL P.J., 1978 - The peninsula effect on species diversity and Biogeography of Baja California. *Amer. Natur.*, **112**, pp. 583-593.