

Coleotteri Carabidi di Sardegna e delle piccole isole circumsarde, e loro significato biogeografico (Coleoptera, Carabidae) (+)

ACHILLE CASALE (*) e AUGUSTO VIGNA TAGLIANTI (**)

(*) *Istituto di Zoologia dell'Università, Via Muroni, 25 - 07100 Sassari*

(**) *Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo (Zoologia), Università di Roma «La Sapienza», Viale dell'Università, 32 - 00185 Roma*

Key words: Sardinia, circumsardinian islands, Carabidae, zoogeography.

SUMMARY

Carabid beetles of Sardinia and islets near Sardinia, and their biogeographical significance (Coleoptera: Carabidae).

A synthesis is presented of present knowledge of Carabid beetles of Sardinia and small islands and archipelagoes near Sardinia. The origin of the present carabid fauna and carabid communities is explained as the result both of historical (palaeogeographical and palaeoclimatical) events, and of recent ecological, dynamical causes (active and passive dispersal of species, geographical position, surface, climate and plant communities of the island).

The ancient evolution of the Corso-Sardinian massif (Miocene drift from the Iberian chain) seems to be the only satisfactory explanation for the occurrence of some stenoendemic, hypogean species, belonging to isolated genera close to Iberian, Pyrenean and Balearic elements (*Sardaphaenops supramontanus*, *Speomolops sardous*), or tied to western mediterranean lines (*Duvalius sardous*, *Typhloreicheia* spp.).

Other endemic species (*Percus* spp., some Bembidiini Anillina, *Carabus* of the subgenus *Eurycarabus*), sometimes belonging to monobasic genera (*Agelaea fulva*), could derive from Mediterranean lines, widespread in the area in tropical Mio-Pliocene climate and plant communities, and having colonized the island through several land connections made possible in that period. Pleistocene climatic deterioration, and Quaternary glacialism, made possible both the immigration of Northern (Asian-European) elements, and, through new land connections or thanks to the closeness of Corsica, small islands and continental areas, the dispersal of several mesophylic or hygrophylic elements.

In any way, present active and passive dispersal (also of anthropic origin) of species, and turnover of populations, are recognized as the normal ways of colonization for the largest part of the carabid fauna, both from the continental areas to the main island, and from the latter to the islets and archipelagoes.

The enclosed checklist and illustrations show a total number of 349 species, with 44 stenoendemic to Sardinia (12.61%), and 9 corso-sardinian euriendemic (2.58%); 156 species present a Mediterranean corotype. Furthermore, 156 (44.96%) of the 347 species present in the main island are present also in one, or more islets near Sardinia; 2 species (*Typhloreicheia arganoi*, apparently endemic to Asinara, and *Cryptophonus fulvus*, widely distributed in the Mediterranean area), are so far known only from small islands, and one (*Cicindela campestris saphyrina*, from St. Pietro) is characterized at subspecific level.

The diversity of species present in Sardinia, islets near Sardinia, and other islands of the Mediterranean area, is recognized as largely dependent from the surface and ecological diversity of each of these. The increase of the number of endemic species, on the contrary, in Mediterranean and Macaronesian areas, does not seem dependent from the distance of islands and archipelagos from the nearest continental zones, but rather from the geological and palaeoclimatical evolution of each of these, often highly complex and different from one area to another.

(+) Ricerche eseguite con contributi C.N.R., M.U.R.S.T. 40% e 60% (Università di Roma e di Sassari), CEE INTERREG (Università di Sassari).

1. PREMESSA

La fama, meritata, di indicatori biogeografici d'eccellenza, che i Coleotteri Carabidi hanno conquistato nel corso del tempo, è anche intimamente legata alla storia e allo sviluppo della biogeografia insulare. Numerosi interrogativi e problemi che questa disciplina ha affrontato, e sui quali anche oggi, nel presente Congresso, torniamo a confrontarci, trovano nei Carabidi un materiale ricchissimo, distribuito a livello planetario, all'interno del quale ogni singolo argomento, ogni questione hanno potuto trarre esempi, ipotesi, prove o smentite.

Quando, il 6 dicembre 1832, Charles Darwin annotava nel suo diario a bordo della «Beagle», al largo delle coste della Patagonia, la presenza di una «*Calosoma*» fra sciami sterminati di farfalle, osservava con acume: «Si conoscono altri casi in cui questo Coleottero è stato preso in alto mare; e questo è ancor più notevole, che la maggior parte dei Carabidi raramente o mai spiccano il volo» (Darwin, 1872). In altri termini, si poneva il quesito: quale è il reale potere di dispersione di tali Coleotteri «by flying», o comunque attivo? È la stessa domanda a cui oggi si cerca di offrire risposte con metodiche sofisticate (Den Boer ed., 1971).

Quando l'ultimo custode della tomba di Napoleone (Berland, 1932) raccoglieva nella remota Isola di Sant'Elena alcuni esemplari della straordinaria *Haplothorax burchelli* Waterhouse, genere e specie endemici di una linea di Carabinae (Haplothoracini), che non ha oggi rappresentanti viventi in nessun'altra parte del mondo, faceva conoscere agli entomologi parigini un Carabide sul quale solo in anni recentissimi sono state scritte pagine convincenti (Basilewsky, 1972).

E Philip Darlington, Carl Lindroth e René Jeannel, per citare solo tre grandi nomi della scienza biogeografica (Ball, 1979), sono stati in primo luogo carabidologi, e hanno fatto ampio uso dei geoadefagi di faune insulari in tutta una serie di opere nelle quali i problemi legati alla paleogeografia, alla dispersione, alla speciazione per isolamento, alla riduzione e all'atrofia alare nelle specie insulari, sono stati sviscerati con estrema acutezza e da angolazioni diverse. Così come oggi in volumi recenti (cfr. Noonan *et al.* eds., 1992) trovano ancora ampio spazio i Carabidi «of mountains and islands».

Per tutte queste ragioni, la Carabidofauna di isole e arcipelaghi sparsi nei mari e negli oceani del mondo può dirsi fra le meglio conosciute, grazie a contributi datati o recenti: certamente, spesso molto meglio conosciuta di quella propria delle più vicine aree continentali. Questo fatto evidentemente, se da un lato tende a enfatizzare il fascino esercitato dalle isole e dalle faune insulari sullo zoologo e sul biogeografo, dall'altro tende a limitare la reale possibilità di confronti significativi fra le suddette faune e le possibili «sorgenti» di popolamento, e di analisi delle cause e dei fattori che tali popolamenti hanno determinato.

Ma il buon livello di conoscenze, a livello sistematico, faunistico, e pure ecologico, raggiunto sui geoadefagi dell'area euro-mediterranea consente oggi un approccio più oggettivo ai fattori che hanno condizionato il popolamento

delle isole tirreniche da parte di questi Coleotteri. Così come recenti contributi molto accurati sui Carabidi delle isole atlantiche (Erber e Hinterseher, 1988; Borges, 1992; Machado, 1992) offrono un quadro ormai significativo sulla biogeografia della Carabidofauna macaronesica, diversa, ma pure strettamente legata a quella euro-mediterranea.

2. L'AREA

2.1. *Origine ed evoluzione del massiccio sardo-corso.*

Aspetti paleogeografici e paleoambientali, e origine della Carabidofauna.

I dati sulla struttura, sulla geomorfologia, sulla tettonica e sull'evoluzione paleogeografica dell'insieme sardo-corso nell'ambito dell'evoluzione del Paleomediterraneo sono così numerosi nella letteratura specialistica, da non poter essere passati in rassegna in questa sede, neppure in minima parte. Si rimanda fra gli altri, per una disamina di alcuni aspetti più salienti, a Boccaletti *et al.* (1990), Carmignani *et al.* (1994-1995), Carmignani *et al.* (1995), Sauro (1982, per l'evoluzione dei paleo-carsi), alla vasta bibliografia citata dai suddetti autori, e ad alcuni lavori citati qui di seguito.

È opportuno invece soffermarci sugli eventi più significativi, sia paleogeografici e paleoclimatici, sia ecologico-dinamici recenti, che possono aver determinato e condizionato il popolamento della Sardegna e delle isole circumsarde da parte del gruppo in oggetto, fino alla sua attuale configurazione. La complessità di tali eventi, unitamente alla posizione geografica dell'isola, sono infatti in sintonia con le peculiari caratteristiche della Carabidofauna sarda, non interpretabili unicamente secondo modelli classici di biogeografia insulare (MacArthur e Wilson, 1963, 1967; Gorman, 1979), pur costantemente sottoposti a revisione (Whittaker, 1992), ma collaudati su isole oceaniche o su arcipelaghi con caratteristiche molto diverse dal settore geografico in oggetto.

1) Rotazione del massiccio sardo-corso

Questo evento, connesso con l'evoluzione paleogeografica dinamica, a microzolle, del Mediterraneo, sostitutiva di una «Tirrenide» statica cara ai biogeografi della prima metà di questo secolo, è stato fortemente valorizzato, e talora enfatizzato, dagli zoologi specialisti di gruppi diversi per giustificare distribuzioni, e relazioni faunistiche e filetiche, difficilmente spiegabili altrimenti (cfr. AA.VV., 1983). Come si dirà oltre, tuttavia, la percentuale di Carabidofauna sarda la cui origine trova spiegazioni unicamente correlate a questo evento è esigua (seppure del massimo interesse, coinvolgendo paleoendemiti spesso differenziati a livello di genere), e riguarda pochi taxa, di norma endogei e cavernicoli, confinati ai massicci centro-orientali dell'isola (Cassola, 1982; Vigna Taglianti, 1982).

Al di là di una datazione precisa dell'inizio del fenomeno, comunque di età miocenica (da 16,5 a 20 milioni di anni fa, più precisamente nel Burdigaliano:

Rehault *et al.*, 1984), interpretato come movimento di traslazione o di rotazione antioraria (Alvarez, 1972), è un fatto che a tale fenomeno è da attribuire verosimilmente l'origine dei più antichi organismi autoctoni dell'isola. Anche se non ci è dato sapere quanto un attuale *Sardaphaenops* o *Speomolops* differiscano dai loro precursori miocenici, e quali siano state le fasi e il grado di specializzazione all'ambiente sotterraneo raggiunti da questi ultimi nel corso del tempo, le affinità che tali Carabidi mostrano nei confronti di generi attuali pirenaici, o catalano-balearici, è in linea con quanto si conosce sulla morfologia particolarmente conservativa degli insetti nel corso di tempi molto prolungati (Matthews, 1979; Elias, 1994). D'altro canto, le datazioni paleogeografiche sono spesso congruenti con divergenze genetiche datate a livello molecolare (Sbordoni *et al.*, 1990) per Insetti non Carabidi e per altri gruppi animali.

2) Ulteriore evoluzione del massiccio sardo-corso e del Mediterraneo occidentale durante il Terziario.

Come è stato evidenziato recentemente (Carmignani *et al.*, 1994-1995), esistono due diverse ipotesi circa le relazioni fra il massiccio sardo-corso e le catene alpina e appenninica. La prima considera la Corsica nord-orientale come la prosecuzione verso Sud delle Alpi occidentali («Corsica alpina») (Durand-Delga, 1984); la seconda ritiene il sistema Corsica orientale-Appennino settentrionale come un «prisma di accrezione», prodotto dalla subduzione della microplacca Adria sotto il massiccio sardo-corso (Principi e Treves, 1984).

Si ritiene inoltre che il bacino balearico e il Tirreno settentrionale si siano aperti successivamente, rispettivamente nel Miocene inferiore e nel Miocene superiore. Secondo altre ipotesi (cfr. Carmignani *et al.*, 1994-1995), il bacino balearico e il Tirreno settentrionale si sarebbero aperti contemporaneamente nel Burdigaliano, e le unità continentali dell'Appennino settentrionale si sarebbero separate anteriormente alla deriva del blocco sardo-corso, che avrebbe costituito, unitamente con la Provenza, il retro-paese della catena nord-appenninica.

Da ricordare che le fasi trasgressive del Miocene inferiore hanno portato il mare ad invadere il Campidano, isolando il Sulcis-Iglesiente dalle zone emerse settentrionali e orientali, con profonde penetrazioni nell'Oristanese e nell'area di Castelsardo.

È difficile quantificare gli effetti che eventi così remoti nel tempo possono aver esercitato su quelle che sono le attuali affinità, così come sulle differenze che caratterizzano la carabidofauna sarda nei confronti di quella corsa e di quella appenninica, ma tali eventi, e altri successivi, possono comunque aver coinvolto gruppi di Carabidi già presenti nell'area. Nel Miocene superiore (circa 6 milioni di anni fa), a causa della chiusura della comunicazione fra Atlantico e Paleomediterraneo, si isola un ampio lago-mare e si verifica un parziale disseccamento del medesimo («crisi di salinità»: Hsu *et al.*, 1977), che consente ampie connessioni territoriali fra continente e isole mediterranee, seppur inframmezzate da lagune salmastre o piccoli bacini. Inoltre, si ritiene che una vera insularizzazione della Sardegna rispetto alla penisola italiana dati solo del Pliocene, per l'apertura del Tirreno centro-meridionale molto più tardiva

rispetto a quella del bacino balearico (Fabbri *et al.*, 1981). A queste fasi, in coincidenza con clima, coperture forestali e faune di tipo tropicale, potrebbero risalire sia la dispersione di linee di Carabidi la cui distribuzione attuale non può essere spiegata secondo fattori ecologico-dinamici recenti, ma solo in chiave storica (Molopini del gen. *Percus*, ad esempio; ma pure *Carabus* del subgen. *Eurycarabus*, ed elementi endogei di linee appenniniche, dei generi *Rhegmatobius* e *Typhloreicheia*, partim), sia la dispersione e la differenziazione in loco, per successivo isolamento, di generi tirrenici non presenti in Sardegna (*Cardiomeria*) o stenoendemici sardi relitti (*Agelaea*), ad affinità incerte; per contro, la distribuzione attuale «tirrenica» di altre specie (quali *Carabus morbillosus*), come si dirà oltre, può trarre origine, almeno in parte, da fattori più recenti, talora antropogenici.

Solo 4,5 milioni di anni fa si ristabilisce una comunicazione fra lago-mare e Paratetide, attraverso il bacino pannonic, e successivamente (4-3.5 milioni di anni fa) una comunicazione con l'Oceano Indiano. Infine, si ristabilisce la comunicazione fra Atlantico e Mediterraneo attraverso lo Stretto di Gibilterra, e si chiude quella con l'Oceano Indiano. Le fasi trasgressive plioceniche, conseguenti al riempimento del Mediterraneo dall'Atlantico, successivamente all'apertura di Gibilterra, potrebbero essere i fattori cladogenetici responsabili dell'isolamento e dell'origine di alcuni elementi endemici rispettivamente corsi e sardi, o sardo-corsi.

Ancora da ricordare che durante il Pliocene si assiste a una generale trasgressione marina e a un nuovo ciclo di attività vulcanica, che coinvolge ampi settori nord-occidentali e meridionali dell'isola e origina l'Altopiano di Campeda, le Giare, il Monte Ferru e il Monte Arci.

3) La Sardegna nel Pleistocene.

Tra il Pliocene e il Quaternario sono state riconosciute ben sette oscillazioni negative del livello marino. In particolare, in coincidenza con la massima acme glaciale wurmiana, le linee di costa del Mediterraneo si abbassano a livelli anche di 120 m inferiori rispetto al livello attuale (Ulzega, 1988). Tali eventi, di grande rilievo paleogeografico, consentono avvicinamenti, o temporanee connessioni, della Sardegna con tutte le isole circumsarde, oltre che con la Corsica e parte dell'arcipelago toscano.

In tale periodo si verificano anche le ultime attività vulcaniche nella Sardegna nord-occidentale, e un generale deterioramento climatico in tutto il Mediterraneo.

Risulta evidente quanto tali fatti abbiano determinato, o comunque agevolato, la penetrazione nell'isola di elementi settentrionali, microtermofili, e gli scambi faunistici fra Sardegna, isole adiacenti e continente, mediante dispersione attiva e passiva (cfr. anche Azzaroli, 1983).

Più difficile è invece ipotizzare se e quanto eventi di epoca storica, quali le fasi ipsotermiche recenti (5000 a.C.-100 d.C., oltre che attuale), e catatermiche («piccolo Glaciale» del 1600 d.C.), abbiano influito su vegetazione ed entomofauna dell'isola.

2.2. Aspetti climatici, eco-geografici e vegetazionali

Come è stato evidenziato in numerosissime sedi, i Coleotteri Carabidi sono indicatori particolarmente sensibili a situazioni ambientali differenziate: tutte le ricerche sia a livello autoecologico, sia a livello sinecologico, di taxocenosi o di «comunità» (cfr. Stork ed., 1990; Desender ed., 1994) tendono a confermare il legame dei geoadefagi a fattori macro- e micro-climatici, pedologici e vegetazionali, recenti o attuali.

I principali aspetti che interessano l'area in esame possono essere richiamati nei seguenti punti:

1) La Sardegna presenta una conformazione subrettangolare, orientata in senso Nord-Sud; posta circa al centro del Tirreno e prossima alla Corsica, è tuttavia notevolmente distanziata sia dalle terre continentali più vicine (circa 300 km dalle coste liguri e provenzali, circa 200 km dalla costa laziale e dalla costa tunisina, rispettivamente), sia da altri settori insulari (circa 300 km dalla Sicilia e dalle Baleari, rispettivamente). L'intera isola maggiore e le piccole isole parasarde presentano un clima generalizzato mediterraneo, definibile più propriamente come temperato caldo, con una stagione caldo arida e una stagione piovosa più o meno fredda, quest'ultima spesso caratterizzata da punte di massime precipitazioni in tardo autunno e inizio primavera. Il deficit idrico estivo è bene espresso dai diagrammi climatici di Bagnouls e Gausson, rilevati in diverse stazioni. Per dati esaurienti sul clima dell'isola, si rimanda al lavoro classico di Arrigoni (1968): quest'ultimo autore evidenzia, in modo accuratissimo, non solo gli aspetti principali, ma pure i fattori «minori» del clima, e le anomalie su lunghi intervalli di tempo, in relazione anche con gli aspetti vegetazionali.

2) Le dimensioni e le caratteristiche geomorfologiche ed eco-geografiche articolano l'intero territorio, tuttavia, in una serie di sotto-settori spesso difficilmente confrontabili. A parte i grandi blocchi principali, che hanno caratterizzato l'isola anche geologicamente e paleogeograficamente (cfr. Carta Geologica d'Italia, fogli al 100.000; Coccozza, 1975; Boccaletti *et al.*, 1990), e su cui ritorneremo, tutto il territorio si presenta oggi come un mosaico di biotopi altamente differenziati.

La Sardegna, con i suoi 24.089 kmq, isole minori incluse, è la seconda isola del Mediterraneo. La quota massima è rappresentata dalla Punta Lamarmora (Gennargentu), con 1834 m. Mancano dunque, nell'isola, quei massicci elevati (superiori ai 2000 m di quota) con forte caratterizzazione «alpina», a lungo innevati e con copertura forestale in cui spiccano elementi assenti in Sardegna (*Fagus sylvatica*, *Betula pendula*, *Pinus laricio*) propri della limitrofa Corsica; questo aspetto paesistico a cui fa riscontro, in Corsica, l'assenza di quegli ampi settori calcarei fortemente carsificati che sono invece presenti in Sardegna, è l'elemento che colpisce in prima istanza il semplice visitatore come il biogeografo. Sono elementi differenziali che pure contribuiscono, non secondariamente, a differenziare le rispettive entomofaune delle due isole: si noterà, più

avanti, come la Carabidofauna di Sardegna annoveri ben 44 stenoendemiti sardi, contro solo 9 euriendemiti sardo-corsi. Il territorio della Sardegna è poi interessato, in tutta la sua estensione, da rilievi di maggiore o minore sviluppo, talora molto isolati reciprocamente da profonde valli fluviali. Nel tratto nord-occidentale spiccano i piccoli rilievi calcarei della Nurra. A Nord-Est il blocco granitico della Gallura vede nel Monte Limbara (m 1362) la sua massima elevazione. Appena a Sud le Catene trasversali del Goceano e del Marghine (con massime elevazioni appena superiori ai 1200 m) e il vulcanico Monte Ferru (m 1050), delimitano un settore settentrionale a clima più temperato, francamente freddo e spesso interessato, in quota, da precipitazioni nevose nei mesi invernali, più esposto ai venti di tramontana e di maestrale.

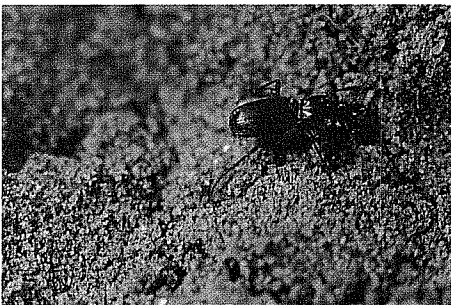
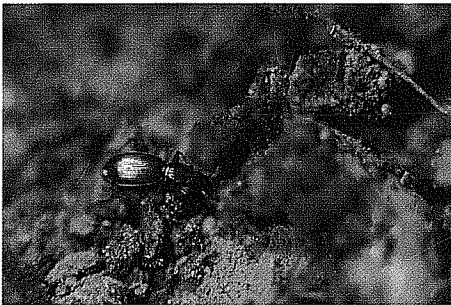
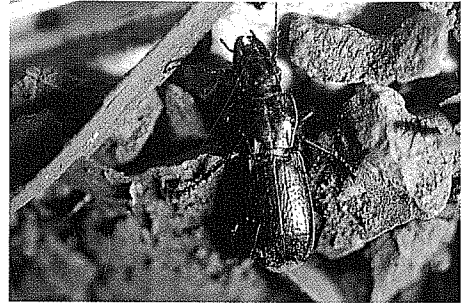
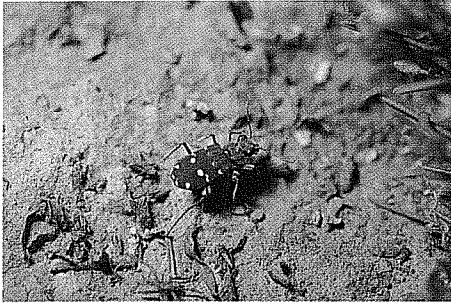
L'altopiano di Abbasanta, appena a Sud della Catena del Marghine, con quote medie a 600-650 m, costituisce un settore peculiare, in cui si evidenziano aspetti di forte xericità ambientale nei mesi estivi, e punte massime di piovosità nei mesi autunnali e primaverili, con clima rigido, talora nebbioso in inverno. Il settore centro-orientale dell'isola è caratterizzato da un'orografia complessa, in cui si differenziano particolarmente (anche da un punto di vista eco-geografico, floristico e faunistico), da un lato il rilievo allungato del monte Albo (con quota massima a m 1127) e i Supramonti (con quote massime di poco superiori a 1400 m), costituiti da calcari triassici fortemente carsificati, e dall'altro il vasto massiccio del Gennargentu, prevalentemente costituito da schisti cristallini, che raggiunge, con i 1834 m di Punta Lamarmora, la massima elevazione dell'isola.

A Sud-Est le «Barbagie», con i «Tacchi» calcarei, prolungano una accidentata serie di rilievi, fino al golfo di Cagliari, culminante con il Monte dei Sette Fratelli (m 1023).

Nella parte sud-occidentale dell'isola, infine, separati dall'ampia pianura dell'Oristanese e dal Campidano, alcuni massicci minori di origine vulcanica (con quota massima al monte Linas, m 1236), o calcarea, formano un piccolo settore montuoso ben individualizzato (Sulcis-Iglesiente).

Le piccole isole circumsarde, tutte prossime all'isola maggiore, evidenziano in larga misura le principali caratteristiche geomorfologiche, climatiche e vegetazionali dei tratti di costa più vicini: così l'Asinara, di graniti e schisti, rappresenta sostanzialmente un prolungamento del promontorio di Stintino; l'arcipelago de La Maddalena è formato da isole e scogli granitici, propri del paesaggio gallurese; e Sant'Antioco e San Pietro, di rocce trachitiche e tufacee, mostrano i principali tratti del vicino Sulcis-Iglesiente (pur caratterizzate, rispetto a quest'ultimo, da una maggiore xericità dovuta a un minimo di precipitazioni, con isoiete di 500 mm, pari a quelle del golfo di Cagliari: Arrigoni, 1968: fig. 6). Peculiari risultano invece le isole calcaree di Figarolo e Tavolara (ben diverse dalla granitica Molara), nelle quali il substrato fortemente permeabile accresce, fra l'altro, la xericità ambientale di superficie. La seconda è inoltre caratterizzata da una quota massima insolitamente elevata, di m 560, con grotte di un certo sviluppo (Grafitti e Mucedda, questo volume). La natura dei suoli e l'orografia hanno anche influito notevolmente sulla caratterizzazione delle linee di costa

(di ben 1897 km, pari al 23% del profilo costiero totale dell'Italia) dell'isola maggiore e delle isole parasarde: così, se in gran parte della costa nord-occidentale e centro-orientale (golfo di Orosei) prevalgono coste rocciose, spesso alte e dirupate, con piccole spiagge sabbiose isolate in corrispondenza delle foci, nel tratto settentrionale, nord- e sud-orientale, centro-occidentale (Oristanese) e meridionale, si estendono lunghi arenili sabbiosi, spesso contigui a foci di maggiori dimensioni e a grandi stagni retrodunali.



Figg. 1-6 - Coleotteri Carabidi di Sardegna e delle isole circumsarde, e loro ambienti. Dall'alto in basso e da sinistra a destra: *Cicindela campestris saphyrina* (1), dell'Isola di San Pietro; *Percus strictus folchirii* (2), delle Isole Asinara e Piana e della Nurra; *Agelaea fulva* (3), dei Monti del Gennargentu; i canali innevati con *Alnus glutinosa*, a quota 1500 m, sul Monte Bruncu Spina (4), habitat di *Agelaea fulva*; *Speomolops sardous* (5), delle grotte del Dorgalese; *Laemostenus (Actenipus) carinatus* (6), endemita sardo-corso e dell'isola d'Elba. (1-3, 5-6, foto G. Delitala/A. Casale; 4, foto I. Manca).

È evidente, anche in questo caso, l'influenza che habitat così differenziati possono esercitare sulla composizione e sulla presenza/assenza di comunità di Carabidi littorali, psammofili e psammoalofili.

I caratteri corologici principali della Flora sarda sono stati evidenziati da Arrigoni (1983); per le piccole isole parasarde, si rimanda ancora ad Arrigoni (questo volume). Si evidenzia, in particolare, come l'intero territorio floristico sardo-corso sia pertinente a un dominio «tirrenico» nell'ambito della Regione Mediterranea, e che all'interno della Sardegna siano ben evidenti tre sottosettori floristici (dei monti calcarei della Sardegna Centro-orientale, delle montagne silicee, e costiero-collinare), ciascuno articolato in più distretti geografici. Di particolare interesse, sia per il loro significato fitogeografico, sia per le conseguenze sugli habitat potenziali della Carabidofauna complessiva dell'area, risultano lo schema previsionale degli elementi ecologici della flora sarda, assai differenziati come conseguenza della complessità strutturale e climatica dell'isola (ricordata in precedenza), e la ripartizione a livello corologico, con oltre un 40% di elementi eumediterranei (percentuale singolarmente prossima, come si dirà oltre, a quella riscontrata nei Carabidi), ma con presenze molto significative anche di elementi steppici, oppure boreali e atlantici (Arrigoni, 1983: Tab. 2-3).

Per una revisione dei principali aspetti vegetazionali dell'isola, si rimanda a Valsecchi (1983). Il già citato, fondamentale lavoro monografico di Arrigoni (1968) ha poi evidenziato tutti quegli aspetti della vegetazione (in relazione ai parametri fitoclimatici) che possono in notevole misura condizionare il popolamento entomofaunistico dell'isola.

3. I COLEOTTERI CARABIDI

3.1 *Materiali*

Per la compilazione della checklist allegata al presente lavoro, ci siamo basati su un materiale imponente, censito in parte dagli scriventi nel corso di numerose missioni di raccolta.

A.C. ha iniziato a raccogliere Coleotteri Carabidi nell'isola, con particolare attenzione alla fauna sotterranea, nel 1970, durante una delle campagne promosse dal Gruppo Speleologico Piemontese; ha poi proseguito le ricerche negli anni '80, e particolarmente a partire dal 1990, durante la propria permanenza in Sardegna presso l'Istituto di Zoologia dell'Università di Sassari.

A.V.T. ha avuto modo di raccogliere Carabidi in Sardegna a partire dal 1963 e 1964, con il Circolo Speleologico Romano, e ha proseguito in seguito le ricerche, soprattutto sulla fauna endogea, anche durante il servizio militare, nel 1970, e poi negli anni seguenti; ha ricevuto inoltre tutto il materiale raccolto nell'isola da F. Cassola, soprattutto nel periodo (dal 1965 al 1970) in cui visse in Sardegna.

Gran parte del materiale censito nelle piccole isole circumsarde proviene

dalle campagne di raccolta promosse dalla nave oceanografica C.N.R. «Minerva», oltre che da nostre raccolte personali (Vigna Taglianti, 1996).

Infine, un abbondantissimo materiale, raccolto sia nell'isola principale, sia nelle isole parasarde, ci è stato messo a disposizione da amici e colleghi: il contributo fondamentale di questi ultimi, senza il quale ben difficilmente saremmo stati in grado di redigere la presente nota, sarà ricordato al termine (vedi Ringraziamenti).

3.2. *Carabidofauna: stato attuale delle conoscenze*

Dai lavori pionieristici di Gené, Doderò, Capra, Krausse, del secolo scorso e dell'inizio di questo secolo (per una rassegna, si veda Cassola, 1983, e Crovetto, 1969, 1970, 1974), e dalle eccezionali scoperte nell'ambiente sotterraneo degli anni '50 (cfr. Cassola, 1982), i Carabidi di Sardegna sono stati oggetto, fino ai giorni nostri, di numerosi contributi.

Gli aspetti principali della Carabidofauna di Sardegna sono stati delineati da uno di noi (A.V.T.), nel corso del XXIII Congresso Nazionale della S.I.B., svoltosi a Cala Gonone nel 1980. Il testo della comunicazione presentata all'epoca non fu tuttavia dato alle stampe. È forse un bene che così sia stato: oggi, a distanza di quindici anni, parte dei dati allora presentati (318 specie) sono stati ampiamente integrati e superati dalle successive indagini. Molti nuovi elementi sono anche venuti ad arricchire le nostre conoscenze sulla Carabidofauna sia di Sardegna, sia di tutta l'area mediterranea. Inoltre, numerose specie e sottospecie sono state segnalate, o descritte come nuove dell'isola (cfr., fra i lavori più recenti, Casale e Giachino, 1987, 1988; Fancello, 1987, 1988; Meloni, 1987, 1991, 1992, 1993, 1994; Meloni e Melis, 1986; Pisano, 1993; Riese, 1981; Sciaky, 1987, 1991, 1994; Sciaky e Pavesi, 1986; Bonavita e Vigna Taglianti, 1993). Il quadro che oggi si presenta è dunque il seguente:

1) La Carabidofauna di Sardegna e delle isole circumsarde (v. checklist a fondo testo) annovera attualmente 349 specie (alcune delle quali politipiche); 42 citazioni (comunque riportate nella check list, con ? e senza numero d'ordine) sono dubbie e meritevoli di conferma.

2) Delle 347 specie presenti nell'isola maggiore, ben 156 (44.9%) sono presenti anche in almeno una delle isole parasarde. Una specie (*Typhloreicheia arganoi*) è nota solo di un'isola parasarda (Asinara), ma potrebbe risultare presente anche in qualche sito del settore nord-occidentale dell'isola maggiore. Una seconda specie (*Cryptophonus fulvus*), nota dell'Africa settentrionale, della Penisola Iberica, di Siria e della Sicilia, è fino ad oggi segnalata solo delle isole di Sant'Antioco e San Pietro, e non dell'isola maggiore.

3) Lo spettro corologico dell'intera carabidofauna (secondo i corotipi evidenziati da Vigna Taglianti *et al.*, 1993) è riassunto in figg. 8 e 9. Si desume una situazione congruente:

a) con la posizione geografica dell'isola nell'ambito del Mediterraneo occi-

dentale, con un numero molto elevato, di ben 128 elementi a corotipo mediterraneo (più 26 euro-mediterranei), 57 dei quali olomediterranei (16.33%), e 66 W-mediterranei (18.91%); 4 di questi ultimi (*Asaphidion festivum*, *Anillus frater*, *Pogonus pallidipennis*, *Amblystomus raymondi*) risultano essere endemici, più precisamente circumtirrenici (corotipo 05).

b) Con la penetrazione, attraverso la Corsica e dal rilievo appenninico, di elementi settentrionali microtermofili, mesofili, oppure igrofilo (talora differenziati in loco: si veda *Nebria genei*, endemica sarda, affine all'appenninica *Nebria*

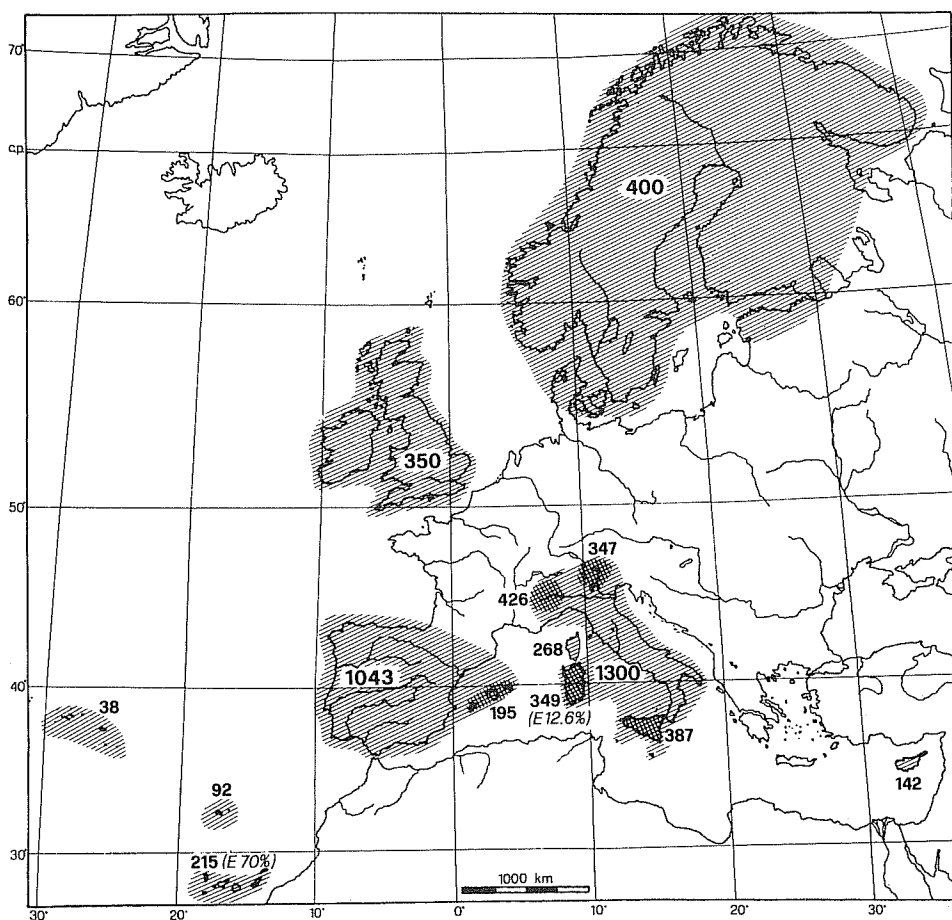


Fig. 7 - Numero di specie di Coleotteri Carabidi in alcune aree europee e atlantiche, insulari o continentali. Ai dati riportati in Casale e Vigna Taglianti (1993), sono stati aggiunti, con eventuali integrazioni e correzioni per Sardegna e Sicilia, quelli relativi alla Penisola Iberica e Baleari (Zaballos e Jeanne, 1994), Corsica (Bonadonna, 1971), Cipro (Jeanne, 1986), isole atlantiche (Erber e Hinterseher, 1988; Borges, 1992; Machado, 1992), escludendo le specie introdotte e dubbie.

Si evidenzia in larga misura, nelle isole dell'area mediterranea, una proporzionalità diretta tra numero di specie presenti e superficie dell'isola o dell'arcipelago. Tra parentesi, per Sardegna (12.61) e Canarie (70), è indicata la percentuale di elementi endemici (E), che mostra la non diretta proporzionalità tra tale percentuale ed il grado di isolamento geografico del territorio insulare.

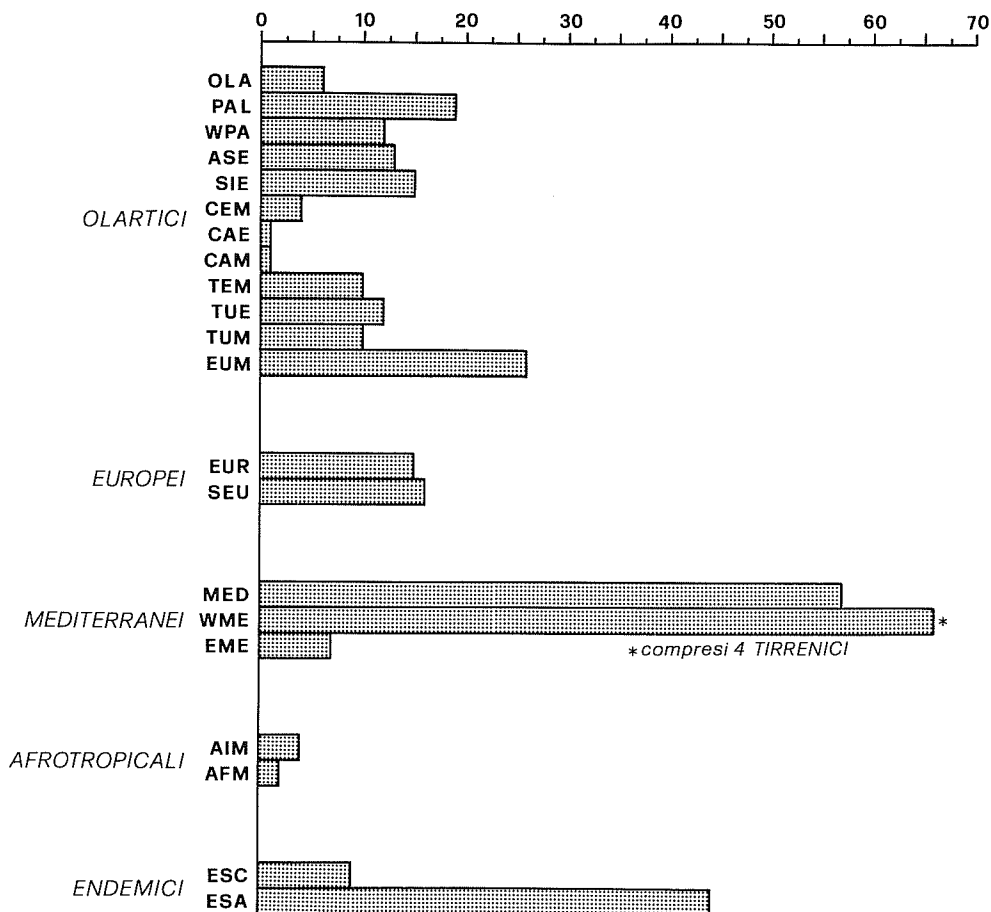


Fig. 8 — Istogrammi della ripartizione delle specie di Carabidi di Sardegna e isole circumsarde nei diversi corotipi (sensu Vigna Taglianti *et al.*, 1993), cui si fa riferimento nella checklist allegata; con ESA sono indicati gli endemiti di Sardegna, con ESC gli endemiti sardo-corsi. Il corotipo mediterraneo, per definizione, non necessariamente coincide con una distribuzione strettamente mediterranea, ma può essere esteso alle coste atlantiche, alla Macaronesia, all'area sahariana ed iraniana.

orsinii), spesso ad ampia distribuzione paleartica, sibirico-europea, o europea.

c) Con l'evoluzione «storica», paleogeografica e paleoambientale, dell'isola e dell'intero Mediterraneo occidentale, evidenziata dalla presenza di ben 53 endemiti (44 stenoendemiti sardi: 12.61%; 9 euriendemiti sardo-corsi: 2.58%), 3 dei quali isolati in generi endemici.

d) Con le dimensioni complessive dell'isola maggiore, e delle isole circumsarde, secondo un gradiente di proporzionalità diretta numero di specie-superficie, conforme a quanto si evidenzia in tutto il bacino del Mediterraneo (fig. 7; cfr. anche Balletto, questo volume).

Nel quadro complessivo del popolamento, è interessante notare come nes-

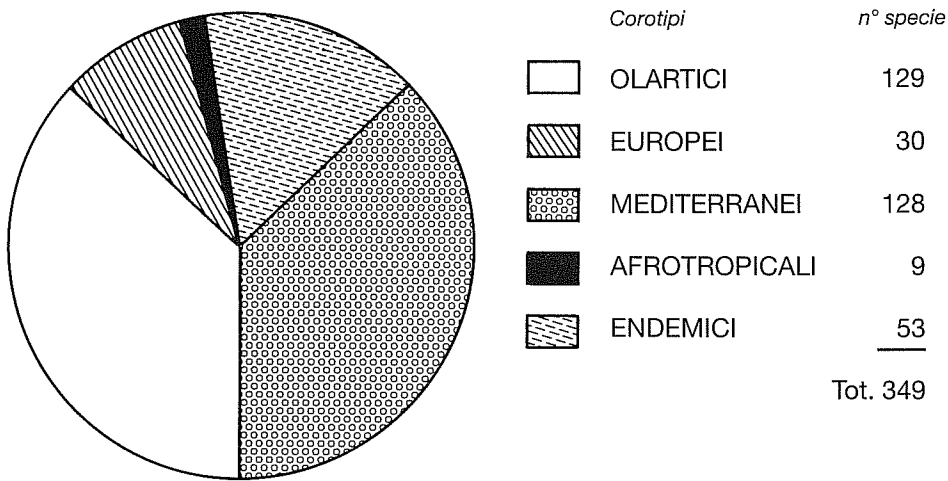


Fig. 9 - Areogramma delle percentuali di corotipi delle specie di Carabidi di Sardegna ed isole circumsarde.

sun elemento presenti una distribuzione esclusivamente siculo-sarda (fra i Carabidi, una delle poche eccezioni a questa regola sembrava rappresentata da *Percus strictus* e forme affini, di Sardegna, cui un tempo era riferita come semplice sottospecie *Percus lacertosus* di Sicilia: Capra, 1926; Magistretti, 1965).

4. L'ORIGINE DEL POPOLAMENTO

Come è stato evidenziato più volte (cfr. Balletto e Casale, 1991), la complessità e la ricchezza della fauna mediterranea, anche in territori insulari, non è imputabile esclusivamente a fattori ecologico-dinamici, recenti o pregressi, o al risultato di popolamenti complessi e sovrapposti tipici di «aree di transizione» (quale il Mediterraneo, per la sua posizione geografica, potrebbe superficialmente apparire). L'evoluzione geodinamica, paleogeografica e paleoclimatica antica dell'area mediterranea, unitamente a fattori di clado-vicarianza relativamente recenti (deterioramento climatico tardo-terziario e quaternario), possono giustificare la grande diversità biologica che si riscontra nei suoi diversi settori, particolarmente lungo le catene montuose circummediterranee e le isole maggiori (fig. 7; cfr. Casale e Vigna Taglianti, 1993), in rapporto a settori geografici medio- o nord-europei.

La Carabidofauna di Sardegna, come si è già detto, evidenzia una componente formata da paleoendemiti ad affinità diverse, di origine «storica», paleogeografica, sulla quale si è sovrapposto un contingente ben più numeroso di elementi la cui presenza nell'isola, e nelle isole circumsarde, può essere agevolmente spiegata invocando modelli di popolamento attivo, in fasi di connessioni o avvicinamenti recenti delle linee di costa, oppure mediante semplice «disper-

sal» (per lo più anemocorico, ben noto in Carabidi volatori, attivi e buoni colonizzatori).

L'origine complessa sia della flora (Arrigoni, 1968: «Il contingente fisionomicamente e floristicamente più importante è costituito dagli elementi del cingolo xeromorfosato a *Quercus ilex*, per buona parte già in posto da epoche remote in quanto derivati dalla flora mesofila subtropicale terziaria»), sia della fauna (AA.VV., 1983) di Sardegna è stata ampiamente discussa nel passato. Anche le peculiarità relative alla fauna ipogea sono state evidenziate più volte (AA.VV., 1982), e sui Coleotteri Carabidi cavernicoli molto è stato scritto (Cassola, 1982; Vigna Taglianti, 1982; Casale e Giachino, 1988).

Le interpretazioni relative al popolamento da parte dei Carabidi, pertanto, possono essere riassunte nei punti seguenti.

1) Una componente paleoendemica, di poche specie eucavernicole (talora isolate in generi endemici dell'isola), e confinate ai massicci calcarei giurassici del Nuorese, presenta indubbe affinità tirreniche, catalano-pirenaiche o baleariche. Sono i ben noti *Sardaphaenops supramontanus* (specie politipica, con una distribuzione relativamente ampia nei sistemi sotterranei dei Supramonti: Casale e Giachino, 1988), *Speomolops sardous* (fig. 5) (noto di poche grotte del Dorgalese, apparentemente a distribuzione disgiunta), e *Duvalius sardous*, endemica delle grotte del Monte Albo.

La presenza di questi elementi nell'isola non trova spiegazioni soddisfacenti che non siano collegabili con la deriva della microplacca sardo-corsa dal fianco occidentale (betico-provenzale) del paleocontinente europeo, nel Miocene.

2) Una seconda componente paleoendemica, costituita da elementi prettamente endogei, anoftalmi, depigmentati, di piccole dimensioni (talora più specializzati, noti solo di grotta: *Typhloreicheia henroti*, del Dorgalese), è formata da Scaritini Reicheina e Bembidiini Anillina, dei Generi *Typhloreicheia*, *Rhegmatobius*, *Hypotyphlus*, *Microtyphlus* e *Anillus*.

La presenza di *Typhloreicheia* in Sardegna (di una linea «gondwaniana»: Jeannel, 1957) può essere almeno in parte spiegata più agevolmente secondo il modello richiamato al punto 1) (Casale, 1985), che non attribuendola ad un popolamento di origine appenninica (dove pure il genere è presente). In particolare, la presenza di un gruppo peculiare di specie («*Sardoreicheia*», non meritevole comunque di un rango tassonomico distinto: Fancello e Leo, com. pers.) e un fenomeno intensissimo di speciazione in tutta l'isola (cfr. lista allegata), denotano un popolamento antico, attribuibile a fattori paleogeografici storici.

Fra gli Anillina, un modello analogo può essere invocato per una specie ancora inedita di *Microtyphlus*, nel senso nuovo, e ristretto (Jeanne, 1973) del genere. L'aspetto più interessante del dato è costituito dal fatto che questo nuovo elemento, di un genere iberico-pirenaico, pare confinato in una piccola area dei Supramonti, la stessa dove risultano presenti i generi endemici eucavernicoli *Sardaphaenops* e *Speomolops* (Leo e Fancello, com. pers.).

Per contro, *Hypotyphlus* (con una sola specie endemica della Gallura nord-orientale), *Rhegmatobius* (presente in gran parte dell'isola con tre specie endemiche) ed *Anillus* (con una razza endemica del Sassarese di una specie tirrenica, ma forse da ritenere specie distinta), di generi distribuiti il primo nei Pirenei, in Provenza, nelle Alpi Liguri e in Corsica, il secondo nella catena appenninica, il terzo nei Pirenei, Provenza, Alpi Liguri, Corsica, Appennino e Prealpi, debbono probabilmente la loro presenza nell'isola a connessioni meno antiche, databili alla crisi di salinità messiniana, se non addirittura a episodi più recenti, durante le acmi glaciali plio-pleistoceniche.

3) Una terza componente endemica comprende elementi ad affinità dubbie, talora ad ecologia specializzata, la cui origine può prestarsi ad interpretazioni differenziate.

Il caso più notevole è rappresentato da *Agelaea fulva* (fig. 3), genere e specie endemici del massiccio del Gennargentu. Si tratta di un elemento orofilo, igrofilo, legato alle peculiari foreste a galleria formate da Ontano nero (*Alnus glutinosa*) lungo i canali percorsi da ruscelli e spesso innevati durante i mesi invernali (fig. 4). La posizione sistematica del genere (caratterizzato da peculiarità apomorfie a livello di chetotassi di pronoto ed elitre) all'interno dei Platynini è stata discussa da Vigna Taglianti e Franzini (1976). *Agelaea fulva* non pare tuttavia direttamente affine a *Cardiomeria genei*, presente nella Penisola Iberica meridionale, in Sicilia e nel Maghreb, assente in Sardegna, e neppure a *Paranchus albipes*, altro Platynino igrofilo, ampiamente distribuito nella Regione Palearctica, con cui *Agelaea* convive. È poi da notare come già Bates (1873) avvicinasse il nuovo genere *Onycholabis*, della Cina meridionale, a *Cardiomeria*.

Le nostre esperienze nei massicci montuosi intertropicali di Asia, Africa e Regione Neotropica, in cui i Platynini sono rappresentati da un numero enorme di specie silvicole, igrofile, spesso arboricole, oppure orofile, perinivali o cavernicole, ci suggerisce un possibile isolamento del genere come derivato da linee afrotropicali («etiopiche»), o asiatiche, probabilmente più diffuse nei massicci paleomediterranei terziari, miocenici, in concomitanza con flore, faune e climi francamente di tipo tropicale, ben documentati anche in Sardegna (Biondi, 1983; Cordy e Ginesu, 1994). L'ecologia particolare, e l'areale estremamente limitato di *Agelaea*, potrebbero dunque costituire una testimonianza relitta di antiche comunità di Carabidi oggi scomparsi nell'area mediterranea. Non si può d'altro canto dimenticare il fatto che comunità animali di questo tipo, con macrovertebrati tipici di clima temperato-caldo (*Hippopotamus*, *Dicerorhinus*, *Elephas*), sono sopravvissute in Italia (anche in settori settentrionali, quali la Pianura Padana), fino all'ultimo interglaciale (Dal Sasso, 1993).

A questo tipo di paleocomunità, legate a foreste terziarie, potrebbero appartenere anche altri elementi, quali un genere circumtirrenico la cui distribuzione e articolazione sistematica attuale, com'è stato già evidenziato (Baroni Urbani *et al.*, 1978; Casale e Vigna Taglianti, 1985; cfr. fig. 5), non sono imputabili a fattori ecologici recenti o pregressi, ma a fattori esclusivamente storici,

paleogeografici e paleoclimatici. Si tratta del genere *Percus*, rappresentato in Sardegna da tre specie (*grandicollis*, nell'isola limitato al Limbara, in Gallura, ma ampiamente distribuito in Corsica; *cylindricus*, endemico dei massicci centro-orientali; e *strictus*, pure endemico, politipico, presente anche in alcune piccole isole parasarde, oltre a Lavezzi e Cavallo).

Non è poi da sottovalutare la presenza, in Sardegna, di ben 4 elementi a corotipo afrotropicale-indiano-mediterraneo, e di 5 a corotipo afrotropicale-mediterraneo.

E forse anche altri «grandi» Carabidi di Sardegna, quali lo Sfodrino troglofilo e guanofilo *Laemostenus (Actenipus) carinatus* (fig. 6) (endemico sardo-corso, ma presente anche all'Elba: cfr. Casale, 1988), *Carabus (Eurycarabus) genei*, altro endemita sardo-corso, e *C. (Macrothorax) morbillosus*, di linee paleomediterranee occidentali, potrebbero rientrare nel novero degli elementi tirrenici a distribuzione relitta, pur con le riserve, relativamente all'ultima specie citata, espresse da Casale *et al.* (1979), almeno riguardo a certe stazioni di presenza di sicura introduzione antropica.

4) Una componente endemica di elementi più vagili, spesso macrotteri (*Ocydromus cassolai*, *O. eleonora*, *Baudia bucciarellii*, per citare pochi esempi), talora a distribuzione sardo-corso, talora presenti anche in piccole isole parasarde (quali *Peryphus lafertei*), spesso igrofilo, legati ad ambienti umidi planiziali, oppure alofili a distribuzione disgiunta, sardo-sicula-maghebina (quali *Syrdenus filiformis*) o ovest-mediterranea, o ancora differenziati solo a livello subspecifico (*Cicindela campestris corsicana*, sardo-corso, e *C. campestris saphyrina*, limitata alla piccola isola di San Pietro), sembra essere di origine recente, e derivare da contingenti di individui immigrati nel blocco sardo-corso dal continente secondo normali modalità di «dispersal» attivo, favorito da venti, coinvolgente anche specie non volatrici (Ashmole e Ashmole, 1988), talora agevolato da avvicinamenti dei limiti di costa durante le acmi glaciali quaternarie; su tali contingenti hanno senza dubbio agito fattori evolutivi stocastici ben noti, quali deriva genetica ed effetto fondatore.

5) Pochissime specie (*Princidium quadrifossulatum*, *Agonum extensum*, *Loxonchus procerus*), comunque rare e sporadiche nell'isola, presentano una distribuzione peculiare, trattandosi di elementi est-mediterranei, balcanici o balcanico-anatolici, non noti fino ad oggi dell'Italia peninsulare. Tali presenze paiono essere, con ogni probabilità, l'esito di propagule orientali che hanno trovato in Sardegna habitat colonizzabili e possibilità di sopravvivenza, in assenza di competizione da parte di elementi già in loco nei settori continentali vicini.

6) Infine, un buon numero di specie (circa un terzo dell'intera Carabidofauna di Sardegna), presenti per lo più anche nelle piccole isole vicine alla Sardegna, e caratterizzate da una vasta distribuzione mediterranea, europea, asiatico-europea, o paleartica, conferma quelle caratteristiche di buoni colonizzatori attivi che molte specie di Coleotteri Carabidi manifestano, ove ne siano offerte le opportunità.

5. I CARABIDI DELLE PICCOLE ISOLE CIRCUMSARDE

Un'analisi particolareggiata della Carabidofauna delle piccole isole circumsarde, con dati relativi a tutto il materiale esaminato, proveniente da 39 fra isole, isolotti e scogli, è attualmente in stampa (Vigna Taglianti, 1996). In questa sede vengono evidenziati e commentati gli aspetti principali emersi dall'esame del materiale censito.

Come si è fatto cenno in precedenza, e come si evidenzia dalla checklist allegata, delle 347 specie di Carabidi note di Sardegna (isole circumsarde escluse), 156 (44.96%) sono risultate presenti anche in alcune isole o arcipelaghi, o in almeno una delle isole parasarde. Due specie già ricordate (*Typhloreicheia arganoi* e *Cryptophonus fulvus*) sono note solo dell'Asinara, la prima, e solo di Sant'Antioco e San Pietro, la seconda, ma non dell'isola maggiore; una terza infine (*Cicindela campestris saphyrina*, fig. 1) è ben distinta morfologicamente, a livello subspecifico, nell'isola di San Pietro. Per contro, le presunte sottospecie di *Percus strictus*, *lavezzianus* Jeannel, 1942, delle isole Lavezzi, e *mucronatus* Jeannel, 1942, delle isole Cavallo, sono ora considerate non distinguibili, e oggettivamente sinonimi, di *strictus strictus*; rimane invece da ritenere valida la sottospecie *folchinii* Capra, 1926 (fig. 2), descritta come endemica dell'Asinara, ma ora conosciuta per la Nurra antistante.

Più in dettaglio si notano, nel popolamento delle isole parasarde da parte dei Coleotteri Carabidi, alcuni aspetti che risultano in comune con quelli evidenziati recentemente per altre piccole isole, o arcipelaghi, dell'area mediterranea (Vigna Taglianti, 1994). In particolare:

1) Il numero di specie presenti in ogni isola risulta di norma direttamente proporzionale alle dimensioni dell'isola stessa, e alla complessità ambientale in essa presente. Il dato coincide con quello, più generale, emerso nelle grandi isole mediterranee (fig. 7) e conferma uno dei ben noti postulati della biogeografia insulare (McArthur e Wilson, 1967). Per contro, la percentuale di endemiti in funzione dell'isolamento, per quanto riguarda i Coleotteri Carabidi, non si conferma in linea con i medesimi postulati nell'area mediterraneo-macaronesica, dove la Carabidofauna delle Canarie, isole non lontane dal continente africano, presenta una percentuale di endemiti pari al 70% del totale (Machado, 1992).

La presenza di elementi anche stenoici in singole isole (*Peryphus lafertei*, per esempio, endemita sardo-corso, nelle sole isole de La Maddalena e di Santo Stefano, dove peraltro pare localizzatissimo: Vigna Taglianti, 1995), è da mettere in relazione con la presenza, solo in poche piccole stazioni, di condizioni ambientali favorevoli (quali acque superficiali perenni, anche in periodo estivo, e con copertura arborea), in grado di garantire la sopravvivenza di specie esigenti dal punto di vista ecologico.

2) Le dimensioni dell'isola non paiono tuttavia sempre sufficienti per incrementare il numero delle specie presenti: Tavolara, più grande (circa 7 kmq), con rilievi elevati (560 m s.l.m.), ospita un numero di specie di Carabidi minore (14) rispetto a Molara (16). In questo caso l'isola maggiore, calcarea, carsifica-

ta, priva di acque superficiali estive, offre evidentemente un numero minore di ambienti colonizzabili rispetto all'isola più piccola, dove i suoli granitici, la presenza di acqua e di copertura vegetale, e pure l'attività antropica (presente con forme di agricoltura e formazione di invasi acquiferi) hanno favorito il mantenimento di popolazioni colonizzatrici.

3) La distanza dall'isola maggiore, e l'effetto «stepping stone» (McArthur e Wilson, 1967), possono essere non determinanti, ma comunque influenti, nel favorire o ostacolare la colonizzazione da parte dell'isola maggiore: San Pietro, che risulta particolarmente favorita dalla posizione intercalare di Sant'Antioco, presenta insieme con quest'ultima (settore SW) un numero di specie elevato (124), malgrado il fatto che le accentuate condizioni di xericità ambientale risultino sfavorevoli ai Carabidi. Anche la presenza di una piccola isola bassa, denudata, praticamente priva di Carabidofauna stabile, come l'Isola Piana, fra la penisola di Stintino e l'Asinara, può rappresentare un fattore favorevole, se non determinante, nella colonizzazione di quest'ultima, che risulta comunque caratterizzata da un'orografia complessa e da condizioni climatiche e vegetazionali favorevoli ai Carabidi. Ciò non impedisce, tuttavia, l'assenza all'Asinara di Carabidi presenti nella Nurra sulla limitrofa penisola di Stintino, quali *Carabus morbillosus* e *Cymindis marmorai*.

4) Alcune specie sono risultate praticamente presenti in tutte le piccole isole e arcipelaghi circumsardi, confermando così (con la loro presenza anche in altre piccole isole tirreniche, e in numerosissime isole e isolotti del Mediterraneo: Vigna Taglianti, 1994) la loro «vocazione» di ottimi colonizzatori. Sono da citare, a tal proposito, *Phyla tethys*, *Olisthopus fuscatus*, *O. elongatus*, *Cryptophonos tenebrosus*, *Harpalus attenuatus*, *Microlestes luctuosus*: il potere di dispersione (dispersal power) di queste specie è da mettere in relazione non tanto con lo stato macrottero (che come è stato più volte evidenziato non costituisce una risorsa sufficiente per la dispersione dei Carabidi), quanto piuttosto con la capacità delle medesime, più euriecie, di adattarsi a condizioni differenziate, e spesso poco favorevoli.

Le modalità di colonizzazione delle piccole isole parasarde paiono dunque essere in larga misura riconducibili a fenomeni di dispersione attiva e passiva (per lo più anemocorica, o mediante propagule fluitate sul mare, particolarmente in prossimità di foci di corsi d'acqua in periodi di piena). L'introduzione antropica fortuita, mediante trasporto di derrate, legname e prodotti vari, senza dubbio è esistita, esiste e non è da sottovalutare, come già sottolineato per altri settori di tutta l'area mediterranea, dove la presenza dell'uomo manifesta una lunga storia (Casale *et al.*, 1989; Vigna Taglianti, 1994).

Il turn-over determinato da tassi differenziati di immigrazione e di estinzione, e il mantenimento di popolazioni in funzione delle dimensioni dell'habitat, possono essere ricondotti a modelli recentemente studiati, anche in casi di insularità continentale (Vries, 1994).

Solo in un numero limitato di casi risulta più agevole, o verosimile, invocare fattori storici, paleogeografici (e in particolare le connessioni intervenute fra

isola maggiore e le piccole isole durante le glaciazioni pleistoceniche), per giustificare la presenza di alcune specie nelle isole parasarde. Tali casi, pur con le riserve già espresse (Ashmole e Ashmole, 1988), si riferiscono:

a) Ad elementi brachitteri, di norma poco vagili, talora stenoici e presenti solo in alcune isole, quali *Carabus genei* e *Percus strictus*. Singolare è il fatto che *Carabus morbillosus*, pur presente in quasi tutti i settori insulari del Tirreno, nelle isole circumsarde sembri attualmente limitato all'arcipelago de La Maddalena (Santa Maria, La Maddalena, Caprera) ed al settore di S-W (Sant'Antioco e San Pietro).

b) Ad elementi nettamente differenziati, in un'isola parasarda, a livello sub-specifico (*Cicindela campestris saphyrina*, di San Pietro) o specifico (*Typhloreicheia arganoi*, nel caso si confermasse il suo stato di endemita esclusivo dell'Asinara).

È dunque evidente, da quanto precede, che i Coleotteri Carabidi da un lato, e il massiccio sardo-corso con il suo corollario di piccole isole adiacenti dall'altro, compongono uno scenario di biogeografia insulare del massimo interesse, in cui fattori paleogeografici e paleoclimatici, sommati a fattori ecologici e dinamici recenti o attuali, hanno contribuito a creare un mosaico di comunità peculiari, ricche di endemiti, da annoverare fra le «emergenze» ambientali in tutte quelle situazioni (ormai purtroppo numerose) in cui la distruzione degli habitat si è fatta incalzante.

RINGRAZIAMENTI

Anche questo nostro lavoro ha avuto un lungo periodo di preparazione e di stesura, a partire almeno da quanto presentato al Congresso S.I.B. di Cala Gonone nell'ormai lontano 1980. Desideriamo quindi ringraziare tutti gli amici, colleghi, familiari, che ci sono stati compagni di tante escursioni nella bellissima isola o che, in mille modi, hanno aiutato le nostre ricerche. Non potendo, ovviamente, elencarli tutti, vogliamo ricordare almeno Paolo Brignoli, compianto amico di lunghe e piovose missioni invernali in Gallura o in Barbagia; Valerio Sbordonì, per tante escursioni per grotte o per «lavaggio di terra», nell'Iglesiente e nei Supramonti; gli speleologi cagliaritari Assorgia, Pirodda e Puddu, e più recentemente gli amici del Gruppo Speleologico Sassarese, in particolare Giuseppe Grafitti e Mauro Mucedda, oltre a quelli del Circolo Speleologico Romano e del Gruppo Speleologico Piemontese, che sempre ci hanno appoggiato nell'esplorazione delle grotte e nel fornirci materiale in studio. Vanno ringraziati ancora gli amici Fabio Cassola, che ha dato ad uno di noi tutto il ricco materiale delle proprie raccolte sarde; Lamberto Tizi, che sui Carabidi di Sardegna svolse a Roma la propria tesi di laurea, base delle relazioni presentate alla S.I.B. nel 1980 e nel 1994; gli entomologi cagliaritari Luca Fancello, Piero Leo, Carlo Meloni, Giuseppe Sechi, e l'entomologo de La Maddalena Bruno Colonna, per dati e materiali, oltre al compianto Giovanni

Cesaraccio; tutti gli amici e colleghi della «Minerva», da Baccio Baccetti a Roberto Argano, Marco Bologna, Marina Cobolli, Vezio Cottarelli, Marco Lucarelli, Beppe Osella, Roberto Poggi, Marzio Zapparoli, e tutti gli altri. Un ringraziamento particolare a Vilfrido Cameron-Curry, per la revisione del Summary; ai colleghi dell'Università di Sassari, Bruno Corrias, per dati botanici e vegetazionali, Giacomo Oggiano e Sergio Ginesu, per dati geologici e paleontologici, a Giuseppe Delitala e Ivo Manca, per le fotografie di specie e di ambienti; a Niccolò Falchi, dell'Università di Roma «La Sapienza» per i disegni, eseguiti con la consueta capacità e cortesia; a Pier Mauro Giachino, Maurizio Pavesi e Riccardo Sciaky, per dati e preziose informazioni.

APPENDICE

LISTA DELLE SPECIE DI CARABIDI DI SARDEGNA E DELLE ISOLE CIRCUMSARDE

Riteniamo utile riportare in questa sede la lista (aggiornata al maggio 1995) delle specie finora note di Sardegna e delle isole circumsarde, con la nomenclatura aggiornata (Vigna Taglianti, 1993).

Per ogni specie, riportiamo la presenza nell'isola maggiore (SA), nell'Arcipelago de La Maddalena (MA), nelle isole di Nord-Est (NE), nell'Arcipelago di Tavolara (TA), nelle isole di Sud-Est (SE), di Sud-Ovest (SW), nelle isole occidentali (W) e nord-occidentali (NW) (fig. 10): per le relative liste di isole, rinviamo a Baccetti *et al.* (1989).

Riportiamo infine i corotipi di appartenenza delle singole specie, secondo le sigle codificate da Vigna Taglianti *et al.* (1993): con ESA sono indicati gli endemiti sardi, con ESC gli endemiti sardo-corsi.

Cicindela (Cicindela)

- | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----|----|----|--|----|--|----|--|-----|
| 1. <i>campestris</i> Linné, 1758 | | | | | | | | | PAL |
| ssp. <i>corsicana</i> Roeschke, 1891 | SA | MA | NE | | SW | | NW | | |
| ssp. <i>saphyrina</i> Gené, 1836 | | | | | SW | | | | |

Cylindera (Cicindina)

- | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|--|--|--|--|--|--|--|-----|
| 2. <i>tresignata</i> (Dejean, 1822) | | | | | | | | | MED |
| ssp. <i>tresignata</i> (Dejean, 1822) | SA | | | | | | | | |

Cephalota (Taenidia)

- | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----|--|--|--|----|--|--|--|-----|
| 3. <i>circumdata</i> (Dejean, 1822) | | | | | | | | | MED |
| ssp. <i>imperialis</i> (Klug, 1834) | SA | | | | | | | | |
| 4. <i>litorea</i> (Forskål, 1775) | | | | | | | | | MED |
| ssp. <i>goudoti</i> (Dejean, 1829) | SA | | | | SW | | | | |

Myriochile (Myriochile)

- | | | | | | | | | | |
|--|----|--|--|--|----|----|---|----|-----|
| 5. <i>melancholica</i> (Fabricius, 1798) | SA | | | | SE | SW | W | NW | AIM |
|--|----|--|--|--|----|----|---|----|-----|

Lophyra (Lophyra)

- | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----|----|--|----|--|----|--|--|-----|
| 6. <i>flexuosa</i> (Fabricius, 1787) | | | | | | | | | MED |
| ssp. <i>sardea</i> (Dejean, 1831) | SA | MA | | TA | | SW | | | |

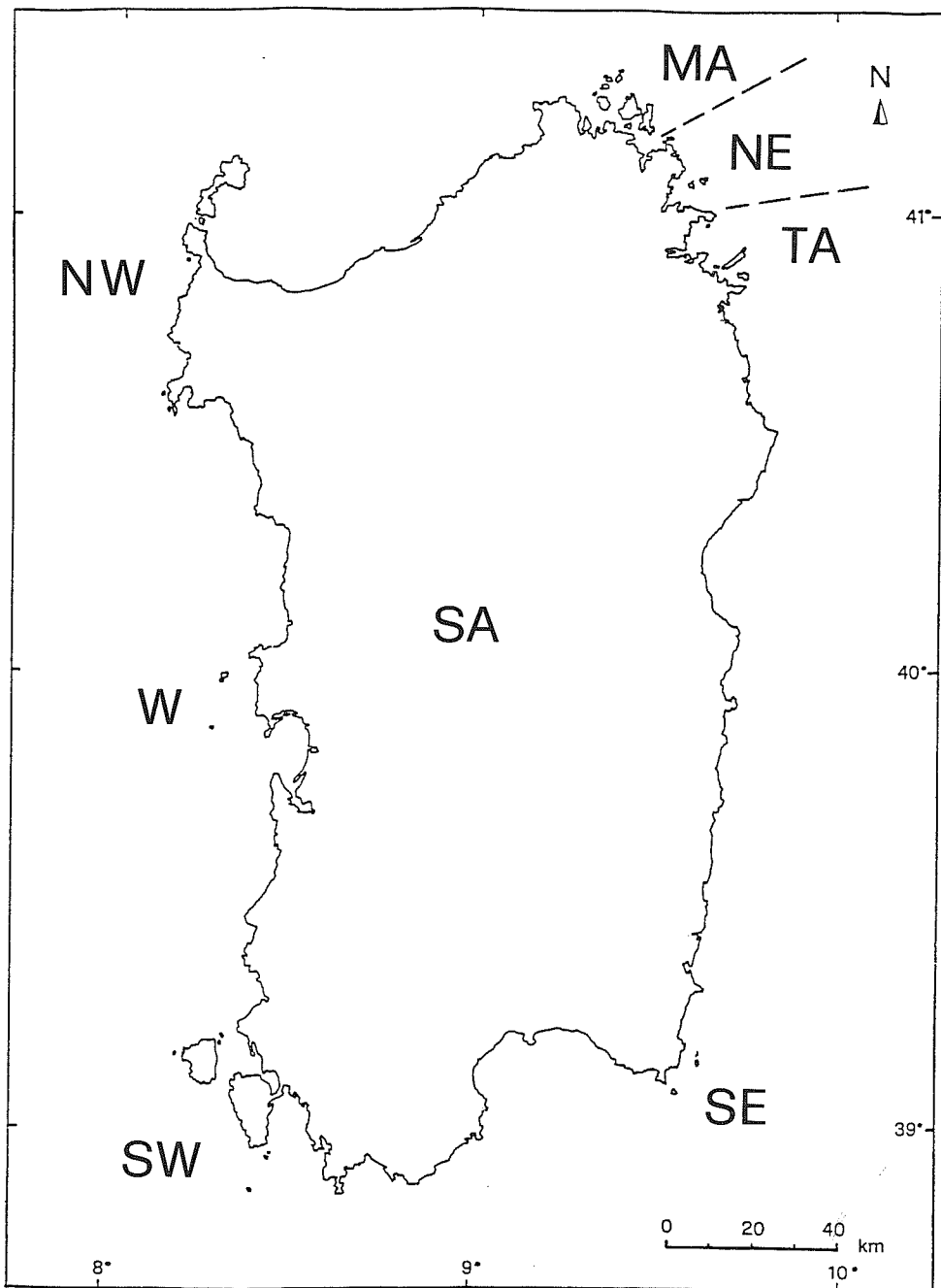


Fig. 10 - Posizione geografica delle principali isole circumsarde, e rispettive sigle di riferimento riportate nella checklist allegata (da Baccetti *et al.*, 1989, modificata).

Lophyridia									
7.	<i>littoralis</i> (Fabricius, 1787)								CEM
	ssp. <i>fiorii</i> (Grandi, 1906)	SA		TA		SW		NW	
Paussus (Edaphopausus)									
	? <i>favieri</i> Fairmaire, 1851	SA							
Calosoma									
8.	<i>inquisitor</i> (Linné, 1758)	SA							SIE
9.	<i>sycophanta</i> (Linné, 1758)	SA	MA	NE	TA	SW	W	NW	PAL
Campalita									
10.	<i>maderae</i> (Fabricius, 1775)	SA				SW			MED
Carabus (Eurycarabus)									
11.	<i>genei</i> Gené, 1839	SA	MA			SW		NW	ESC
Carabus (Archicarabus)									
	? <i>rossii</i> Dejean, 1826	SA							
Carabus (Procrustes)									
12.	<i>coriaceus</i> Linné, 1758								EUR
	ssp. <i>coriaceus</i> Linné, 1758	SA							
Carabus (Macrothorax)									
13.	<i>morbillosus</i> Fabricius, 1792								WME
	ssp. <i>morbillosus</i> Fabricius, 1792	SA	MA			SW			
Leistus (Pogonophorus)									
14.	<i>spinibarbis</i> (Fabricius, 1775)								EUR
	ssp. <i>spinibarbis</i> (Fabricius, 1775)	SA							
Leistus (Sardoleistus)									
15.	<i>sardous</i> Baudi, 1863	SA							WME
Leistus (Leistus)									
16.	<i>fulvibarbis</i> Dejean, 1826								SEU
	ssp. <i>danieli</i> Reitter, 1905	SA							
Eurynebria									
17.	<i>complanata</i> (Linné, 1767)	SA				SW			WME
Nebria (Nebria)									
18.	<i>brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	SA				SW		NW	TUE
19.	<i>genei</i> Gené, 1839	SA							ESA
Notiophilus									
	? <i>aquaticus</i> (Linné, 1758)	SA							
20.	<i>aestuans</i> Motschulsky, 1864	SA							EUR
21.	<i>rufipes</i> Curtis, 1829	SA							EUR
22.	<i>geminatus</i> Dejean, 1831	SA	MA			SW		NW	MED
23.	<i>biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	SA							OLA
24.	<i>quadripunctatus</i> Dejean, 1826	SA	MA						WME
25.	<i>substriatus</i> Waterhouse, 1833	SA							EUR
26.	<i>marginatus</i> Gené, 1839	SA	MA			SE		NW	WME
Phrator									
27.	<i>variegatum</i> (Olivier, 1825)								AFM
	ssp. <i>sardoum</i> Reitter, 1907	SA							

Siagona

28. europaea Dejean, 1826 SA SW AIM

Distichus

29. planus (Bonelli, 1813) SA SW AIM

Scarites

30. buparius (Forster, 1771) SA WME

31. eurytus (Fischer, 1829) SA TUM

? hespericus Dejean, 1831 SA

Parallelomorphus

32. laevigatus (Fabricius, 1792) SA SW MED

33. terricola (Bonelli, 1813) SA MA SW PAL

Clivina

? fossor (Linné, 1758) SA

34. scripta Putzeys, 1846 SA TEM

Typhloreicheia

35. jucunda Holdhaus, 1924 ESA

ssp. jucunda Holdhaus, 1924 SA

ssp. vesicularis Fancello & Leo, i.l. SA

36. occulta Holdhaus, 1924 ESA

ssp. occulta Holdhaus, 1924 SA

ssp. valeriae Fancello, 1988 SA

37. fausti Fancello, 1988 SA ESA

38. minima Binaghi, 1936 SA ESA

39. parallela Holdhaus, 1924 SA ESA

40. denticulata Holdhaus, 1925 SA ESA

41. dis Holdhaus, 1924 SA ESA

42. raymondi (Putzeys, 1869) SA ESA

43. kraussei (Reitter, 1914) SA ESA

44. manto Holdhaus, 1924 SA ESA

45. sardoa (Baudi, 1891) SA ESA

46. pandora Holdhaus, 1924 SA ESA

(= boffai Casale & Giachino, 1987)

47. doderoi Holdhaus, 1924 ESA

ssp. doderoi Holdhaus, 1924 SA

ssp. jana Fancello & Leo, i.l. SA

48. monticola Holdhaus, 1924 SA ESA

49. elegans (Dodero, 1916) SA ESA

50. henroti Jeannel, 1957 SA ESA

51. arganoi Vigna Taglianti, i.l. NW ESA

52. regina Fancello & Leo, i.l. SA ESA

53. pellita Fancello & Leo, i.l. SA ESA

54. supramontis Fancello & Leo, i.l. SA ESA

55. exilis Fancello & Leo, i.l. SA ESA

56. tanit Fancello & Leo, i.l. SA ESA

57. eleonora Fancello & Leo, i.l. SA ESA

58. poggii Fancello & Leo, i.l. SA ESA

59. tegulae Fancello & Leo, i.l. SA ESA

Dyschirius (Dyschirius)

60. rugicollis Fairmaire & Laboulbène, 1854	SA	MA				WME
61. punctatus (Dejean, 1825)	SA			SW		WME
62. longipennis Putzeys, 1866	SA			SW		WME
63. macroderus Chaudoir, 1850						MED
ssp. protensus Putzeys, 1866	SA	MA		SW		
64. tenticollis Marseul, 1880	SA					MED
65. wagneri Müller, 1922	SA					ESA
? ruficornis Putzeys, 1846	SA					
66. salinus Schaum, 1843	SA			SW		TUE
67. aeneus (Dejean, 1825)	SA					SIE
68. apicalis Putzeys, 1846	SA	MA		SW		MED
69. chalybaeus Putzeys, 1846	SA				W NW	MED
70. hispanus Putzeys, 1866	SA					WME
? chalceus Erichson, 1837	SA					

Apotomus

71. rufithorax Pecchioli, 1838	SA					TUM
72. rufus (Rossi, 1790)	SA					WME

Nomius

73. pygmaeus (Dejean, 1831)	SA					OLA
-----------------------------	----	--	--	--	--	-----

Asaphidion

74. rossii (Schaum, 1857)	SA					MED
75. festivum (Duval, 1851)	SA					E05
76. curtum (Heyden, 1870)	SA					WME
? flavipes (Linné, 1761)	SA					
77. stierlini (Heyden, 1880)	SA					MED

Metallina (Neja)

78. ambigua (Dejean, 1831)	SA	MA		SW		WME
----------------------------	----	----	--	----	--	-----

Metallina (Metallina)

? lampros (Herbst, 1784)	SA					
--------------------------	----	--	--	--	--	--

Phyla

79. rectangula (Duval, 1851)	SA					WME
80. tethys (Netolitzky, 1926)	SA	MA	NE	SE	SW	NW MED

Notaphus (Notaphus)

81. varius (Olivier, 1795)	SA				SW	NW PAL
----------------------------	----	--	--	--	----	--------

Notaphus (Notaphemphanes)

82. ephippium (Marsham, 1802)	SA				SW	MED
-------------------------------	----	--	--	--	----	-----

Emphanes (Emphanes)

83. minimus (Fabricius, 1792)	SA					SIE
84. normannus (Dejean, 1831)	SA	MA			SW	NW MED
85. rivularis (Dejean, 1831)	SA				SW	MED
86. tenellus (Erichson, 1837)	SA					SEU

Leja (Diplocampa)

87. assimilis (Gyllenhal, 1810)	SA	MA			SW	WPA
---------------------------------	----	----	--	--	----	-----

Leja (Leja)						
88.	maculata (Dejean, 1831)	SA				WME
89.	octomaculata (Goeze, 1777)	SA				PAL
Philochthus						
90.	vicinus (Lucas, 1846)	SA	MA	SW		MED
91.	netolitzkyi (Krausse, 1910)	SA				ESA
92.	lunulatus (Fourcroy, 1785)	SA				EUM
93.	iricolor (Bedel, 1879)	SA	MA	SW	NW	MED
Bembidion						
94.	quadripustulatum Serville, 1821	SA				CAM
Ocydromus (Bembidionetolitzkyi)						
95.	cassolai Bonavita & Vigna Taglianti, 1993	SA				ESA
96.	eleonora Bonavita & Vigna Taglianti, 1993	SA		SW		ESC
Ocydromus (Peryphanes)						
97.	latinus (Netolitzky, 1911)	SA				SEU
98.	gautieri (Netolitzky, 1921)	SA				ESC
99.	lafertei (Duval, 1851)	SA	MA			ESC
Ocydromus (Peryphus)						
100.	cruciatus (Dejean, 1831)	SA				PAL
Ocydromus (Ocydromus)						
101.	decorus (Zenker, 1801)	SA				CAE
Ocydromus (Omoperypus)						
102.	hypocrita (Dejean, 1831)	SA				MED
Ocydromus (Testediolum)						
	? corsicus (Csiki, 1928)	SA				
Ocydromus (Nepha)						
103.	genei (Küster, 1847)	SA		SW		WME
104.	callosus (Küster, 1847)	SA	MA		NW	MED
Synechostictus						
105.	cribrum (Duval, 1851)					WME
	ssp. cribrum (Duval, 1851)	SA				
106.	dahli (Dejean, 1831)	SA		SW		WME
107.	elongatus (Dejean, 1831)					SEU
	ssp. elongatus (Dejean, 1831)	SA				
Limnaeum						
108.	nigropiceum (Marsham, 1802)	SA		TA		MED
Princidium (Princidium)						
109.	punctulatum (Drapiez, 1820)	SA				CEM
Princidium (Testedium)						
110.	quadrifossulatum (Schaum, 1862)	SA			NW	EME
Princidium (Actedium)						
111.	kuesteri (Schaum, 1845)	SA		SW		WME

Ocys							
112.	harpaloides (Serville, 1821)	SA					EUM
Polyderis							
	? brevicornis (Chaudoir, 1846)	SA					
113.	algericus (Lucas, 1846)	SA					WME
Paratachys							
114.	bistriatus (Duftschmid, 1812)	SA	MA	TA	SW	NW	WPA
115.	micros (Fischer, 1828)	SA					EUM
116.	fulvicollis (Dejean, 1831)	SA	MA		SW		TUE
Tachys							
117.	scutellaris (Stephens, 1828)	SA	MA		SW		TUE
Porotachys							
118.	bisulcatus (Nicolai, 1822)	SA		TA	SW	NW	WPA
Elaphropus							
119.	thoracicus (Kolenati, 1845)	SA	MA	TA			SEU
120.	quadrisignatus (Duftschmid, 1812)	SA					EUM
121.	diabrachys (Kolenati, 1845)	SA					TEM
122.	haemorrhoidalis (Ponza, 1805)	SA	MA	TA		NW	AFM
123.	lucasi (Duval, 1852)	SA				W	MED
Limnastis							
124.	galilaeus La Brulerie, 1875	SA					MED
Rhegmatobius							
125.	strictus (Baudi, 1891)	SA					ESA
126.	agostinii Jeannel, 1937	SA					ESA
127.	gigas (Krausse, 1911)	SA					ESA
Hypotyphlus							
128.	sardous (Jeannel, 1937)	SA					ESA
Microtyphlus							
129.	saxatilis Fancello & Leo, i.l.	SA					ESA
Anillus							
130.	frater Aubé, 1863						E05
	ssp. sardonius Jeannel, 1937	SA					
Perileptus							
131.	areolatus (Creutzer, 1799)	SA					EUR
Trechus							
132.	quadristriatus (Schrank, 1781)	SA	MA				TEM
133.	tyrrhenichus Jeannel, 1927	SA	MA				ESC
134.	rufulus Dejean, 1831	SA			SW		WME
Sardaphaenops							
135.	supramontanus Cerruti & Henrot, 1956						ESA
	ssp. supramontanus Cerruti & Henrot, 1956	SA					
	ssp. grafittii Casale & Giachino, 1988	SA					

Duvalius							
136.	sardous (Dodero, 1917)	SA					ESA
Pogonus (Pogonus)							
137.	luridipennis (Germar, 1822)	SA			SW		WPA
138.	pallidipennis Dejean, 1828	SA					E05
139.	gilvipes Dejean, 1828	SA			SW		MED
140.	chalceus (Marsham, 1802)	SA	MA		SW		MED
141.	littoralis (Duftschmid, 1812)	SA			SW		WME
142.	riparius Dejean, 1828	SA					SEU
Pogonus (Pogonoidius)							
	? meridionalis Dejean, 1828	SA					
Pogonistes							
143.	gracilis (Dejean, 1828)	SA			SW		WME
Syrdenus							
144.	filiformis (Dejean, 1828)	SA			SW		WME
Atranus							
145.	collaris (Ménétries, 1832)	SA					SEU
Agelaea							
146.	fulva Gené, 1839	SA					ESA
Paranchus							
147.	albipes (Fabricius, 1796)	SA	MA	TA	SW		OLA
Anchomenus (Anchomenus)							
148.	dorsalis (Pontoppidan, 1763)	SA			SW		PAL
Agonum							
149.	marginatum (Linné, 1758)	SA	MA	NE		W NW	WPA
150.	muelleri (Herbst, 1784)						OLA
	ssp. unicolor Leoni, 1907	SA					
151.	numidicum Lucas, 1846	SA	MA		SW	NW	WME
152.	extensum Ménétries, 1849	SA					EME
153.	lugens (Duftschmid, 1812)	SA					EUM
154.	viduum (Panzer, 1797)	SA					SIE
155.	permoestum Puel, 1938	SA	MA		SW	NW	WME
156.	nigrum Dejean, 1828	SA	MA	NE	SW	NW	TEM
157.	longicorne Chaudoir, 1846	SA					EME
Euophilus							
158.	thoreyi (Dejean, 1828)	SA					OLA
Olisthopus							
159.	elongatus Wollaston, 1854	SA	MA	TA	SE	SW	NW
160.	fuscatus Dejean, 1828	SA	MA	NE	TA	SE	SW
161.	glabricollis (Germar, 1817)	SA					W NW
							WME
							MED
							EME
Calathus							
162.	circumseptus Germar, 1824	SA	MA			SW	NW
162bis.	melanocephalus (Linné, 1758)	SA					WME
163.	cinctus Motschulsky, 1850	SA	MA		TA	SE	SW
164.	mollis (Marsham, 1802)	SA				SW	NW
							WPA
							WPA

? ambiguus (Paykull, 1790)	SA				
? fuscipes (Goeze, 1777)	SA				
ssp. latus Serville, 1821	SA				
165. solieri Bassi, 1834	SA	MA			WME
Sphodrus					
166. leucophthalmus (Linné, 1758)	SA			SW W	WPA
Laemostenus (Laemostenus)					
167. complanatus (Dejean, 1828)	SA			SW	MED
? venustus (Dejean, 1828)	SA				
Laemostenus (Actenipus)					
168. carinatus (Chaudoir, 1859)	SA				ESC
169. pippiai (Fiori, 1961)	SA				ESA
Laemostenus (Pristonychus)					
170. algerinus (Gory, 1833)	SA	MA	TA	SW	WME
Astigis					
171. salzmanni (Germar, 1824)	SA			SW	WME
Platysma (Platysma)					
172. nigrum (Schaller, 1783)	SA				ASE
Platysma (Melanius)					
173. nigrita (Paykull, 1790)	SA				PAL
174. gracile (Dejean, 1828)	SA				ASE
Argutor					
175. cursor (Dejean, 1829)	SA	MA		SW	NW SEU
Omaseus					
176. elongatus (Duftschmid, 1812)	SA				EUM
Orthomus					
177. berytensis Reiche & Saulcy, 1854	SA			SW	MED
Poecilus (Poecilus)					
178. cupreus (Linné, 1758)	SA			SW	NW ASE
Angoleus					
179. crenatus (Dejean, 1828)	SA				NW WME
180. nitidus (Dejean, 1828)	SA				WME
Speomolops					
181. sardous Patrizi, 1955	SA				ESA
Percus					
182. cylindricus Chaudoir, 1868	SA				ESA
183. strictus (Dejean, 1828)					ESA
ssp. strictus (Dejean, 1828)	SA	MA	TA		
ssp. folchini Capra, 1926	SA				NW
ssp. caprai Vigna Taglianti, i.l.	SA				
? = ellipticus Porta, 1901					
ssp. oberleitneri Kraatz, 1858	SA			SW W	
184. grandicollis Serville, 1820	SA				ESC

Zabrus

185. *ignavus* Csiki, 1907 SA SW NW WME

Amara (Zezea)

186. *concinna* Zimmermann, 1831 SA EUR
 187. *floralis* Gaubil, 1844 SA EUR
 188. *fulvipes* Serville, 1821 SA EUR
 ? *plebeja* (Gyllenhal, 1810) SA
 189. *rufipes* Dejean, 1828 SA MA EUM

Amara (Amara)

190. *aenea* (Degeer, 1774) SA MA SW NW PAL
 ? *anthobia* Villa & Villa, 1833 SA
 191. *eurynota* (Panzer, 1797) SA SW SIE
 192. *lucida* (Duftschmid, 1812) SA TUE
 193. *nitida* Sturm, 1825 SA ASE
 194. *ovata* (Fabricius, 1792) SA ASE
 195. *similata* (Gyllenhal, 1810) SA ASE
 196. *subconvexa* Putzeys, 1865 SA SW WME

Amara (Celia)

 ? *dalmatina* (Dejean, 1828) SA
 197. *fervida* (Coquerel, 1858) SA WME
 198. *ingenua* (Duftschmid, 1812) SA ASE
 199. *montana* Dejean, 1828 SA MA SW MED
 ? *rufoaenea* (Dejean, 1828) SA

Amara (Camptocelia)

 ? *brevis* (Dejean, 1828) SA

Amara (Paracelia)

200. *simplex* Dejean, 1828 SA MED

Amara (Xanthamara)

201. *chlorotica* Fairmaire, 1867 SA MED

Amara (Acorius)

202. *metallescens* Zimmermann, 1831 SA MED

Scybalicus

203. *oblongiusculus* (Dejean, 1829) SA SW MED

Anisodactylus (Anisodactylus)

204. *binotatus* (Fabricius, 1787) SA MA NW ASE

Anisodactylus (Pseudhexatrichus)

205. *heros* (Fabricius, 1801) SA SW WME

Anisodactylus (Hexatrichus)

206. *virens* Dejean, 1829 SA MA WME
 ssp. virens Dejean, 1829 SA MA NW

Diachromus

207. *germanus* (Linné, 1758) SA SW TEM

Carterus (Carterus)

208. *dama* (Rossi, 1792) SA MED

209. fulvipes (Latreille, 1817)	SA					EUM
210. gilvipes (La Brulerie, 1873)	SA					MED
211. rotundicollis Rambur, 1842	SA			SW		WME
Carterus (Sabienus)						
212. calydonius (Rossi, 1790)	SA	MA		SW	NW	TUE
213. tricuspidatus (Fabricius, 1792)	SA					MED
Carterus (Tschitscherinellus)						
214. cordatus (Dejean, 1825)	SA			SW	NW	MED
Ditomus						
215. clypeatus (Rossi, 1790)	SA			SW		WME
216. sphaerocephalus (Olivier, 1795)	SA	MA		SW	NW	WME
Daptus						
217. vittatus Fisher, 1824	SA					WPA
Acinopus (Acinopus)						
218. picipes (Olivier, 1795)	SA	MA		SE SW	NW	TUE
219. megacephalus (Rossi, 1794)	SA			SW		TUE
Oedesis						
220. caucasicus (Dejean, 1831)	SA					EME
221. villosulus (Reiche, 1859)	SA					WME
Graniger						
222. cordicollis (Serville, 1821)	SA					MED
223. femoralis (Coquerel, 1858)	SA					MED
Parophonus						
224. hirsutululus (Dejean, 1829)	SA	MA			NW	TUM
225. maculicornis (Duftschmid, 1812)	SA					SEU
226. hespericus Jeanne, 1985	SA					WME
227. hispanus (Rambur, 1838)	SA			SW		WME
228. mendax (Rossi, 1790)	SA					SEU
Ophonus (Ophonus)						
229. ardosiacus (Lutshnik, 1922)	SA	MA		TA SW		EUM
230. franziniorum Sciaky, 1987	SA					SEU
231. opacus (Dejean, 1829)	SA			SW		WME
232. diffinis (Dejean, 1829)	SA					EUR
? azureus (Fabricius, 1775)	SA					
233. pumilio (Dejean, 1829)	SA			SW		WME
234. rotundatus (Dejean, 1829)	SA			SW		WME
235. subquadratus (Dejean, 1829)	SA	MA		TA SW	NW	MED
Ophonus (Metophonus)						
236. rupicola (Sturm, 1818)	SA					EUR
237. puncticollis (Paykull, 1798)	SA					SIE
238. puncticeps Stephens, 1828	SA	MA			NW	TUE
239. rufibarbis (Fabricius, 1792)	SA					TEM
240. brevicollis (Serville, 1821)	SA					SEU
241. subsinuatus (Rey, 1886)	SA					WME
Ophonus (Incisophonus)						
242. incisus (Dejean, 1829)	SA					MED

Cryptophonus

243. fulvus (Dejean, 1829)						SW		WME
? litiginosus (Dejean, 1829)	SA							
244. melancholicus (Dejean, 1829)	SA							EUM
245. tenebrosus (Dejean, 1829)	SA	MA	NE	TA	SE	SW	NW	CEM

Pseudophonus

246. griseus (Panzer, 1797)	SA							PAL
247. rufipes (Degeer, 1774)	SA					SW		OLA

Harpalophonus

? italus (Shaum, 1860)	SA							
------------------------	----	--	--	--	--	--	--	--

Harpalus (Harpalus)

? affinis (Schrank, 1781)	SA							
248. distinguendus (Duftschmid, 1812)	SA							PAL
249. oblitus Dejean, 1829	SA	MA		TA		SW	NW	TEM
250. cupreus Dejean, 1829	SA							SEU
251. siculus Dejean, 1829	SA							WME
252. pygmaeus Dejean, 1829	SA							EUR
253. dimidiatus (Rossi, 1790)	SA							EUR
254. rubripes (Duftschmid, 1812)	SA							ASE
? atratus Latreille, 1804	SA							
255. neglectus Serville, 1821	SA					SW		EUM
256. attenuatus Stephens, 1828	SA	MA	NE	TA		SW	W NW	MED
257. sulphuripes Germar, 1824								EUM
ssp. goudoti Dejean, 1829	SA							
258. honestus (Duftschmid, 1812)	SA							SIE
259. bellieri Reiche, 1861	SA							ESC
? serripes (Quensel, 1806)	SA							
260. tardus (Panzer, 1797)	SA							ASE
261. anxius (Duftschmid, 1812)	SA							PAL

Artabas

262. punctatostratus (Dejean, 1829)	SA						NW	MED
-------------------------------------	----	--	--	--	--	--	----	-----

Microderes

263. scaritides Sturm, 1818	SA							EUR
-----------------------------	----	--	--	--	--	--	--	-----

Stenolophus

264. teutonius (Schrank, 1781)	SA	MA		TA		SW	NW	TEM
265. abdominalis (Gené, 1836)	SA							WME
? discophorus (Fischer, 1823)	SA							
266. skrimshiranus Stephens, 1828	SA	MA				SW	NW	EUM
267. mixtus (Herbst, 1784)	SA	MA						PAL
268. proximus Dejean, 1829	SA					SW		MED

Loxonchus

269. procerus (Schaum, 1852)	SA							EME
------------------------------	----	--	--	--	--	--	--	-----

Egadroma

270. marginata (Dejean, 1829)	SA	MA					NW	WPA
-------------------------------	----	----	--	--	--	--	----	-----

Dicheirotichus

271. punicus Bedel, 1899	SA							MED
--------------------------	----	--	--	--	--	--	--	-----

272.	obsoletus (Dejean, 1829)	SA	MA		SW		NW	MED
	? pallidus Dejean, 1829	SA						
Bradycellus (Bradycellus)								
273.	distinctus (Dejean, 1829)	SA	MA				NW	MED
274.	verbasci (Duftschmid, 1812)	SA	MA		SW			TUE
275.	lusitanicus (Dejean, 1829)	SA				SE		WME
Acupalpus								
	? meridianus (Linné, 1761)	SA						
276.	elegans (Dejean, 1829)	SA	MA		SW		NW	TEM
277.	parvulus (Sturm, 1825)	SA						ASE
278.	maculatus (Schaum, 1860)	SA	MA	TA	SW	W	NW	EUM
279.	notatus Mulsant & Rey, 1861	SA						MED
	? suturalis Dejean, 1829	SA						
280.	dubius Schilsky, 1888	SA						EUM
281.	exiguus Dejean, 1829	SA						SIE
282.	luteatus (Duftschmid, 1812)	SA	MA				NW	SIE
283.	brunnipes (Sturm, 1825)	SA	MA	TA	SW		NW	EUM
Anthracus								
284.	consputus (Duftschmid, 1812)	SA						ASE
285.	flavipennis (Lucas, 1846)	SA	MA				NW	WME
Amblystomus								
286.	mauritanicus (Dejean, 1829)							WME
	ssp. ruficornis Schaufuss, 1882	SA						
287.	levantinus Reitter, 1883	SA			SW			EME
288.	metallescens (Dejean, 1829)	SA						EUM
289.	niger Heer, 1838	SA						EUM
290.	raymondi Gautier, 1861	SA	MA					E05
Licinus								
291.	punctatulus (Fabricius, 1792)	SA	MA	TA	SW		NW	MED
Badister								
	? bullatus (Schrank, 1798)	SA						
292.	meridionalis Puel, 1925	SA	MA					SEU
Baudia								
293.	anomala (Perris, 1866)	SA	MA		SW		NW	EUM
294.	bucciarellii Monguzzi, 1976	SA						ESA
295.	dilatata (Chaudoir, 1837)	SA						SIE
	? peltata (Panzer, 1797)	SA						
Panagaeus								
296.	cruxmajor (Linné, 1758)	SA						SIE
Epomis Bonelli, 1810								
297.	circumscriptus (Duftschmid, 1812)	SA						AFM
Chlaenius (Chlaenites)								
298.	spoliatus (Rossi, 1790)	SA	MA		SW		NW	PAL
Chlaenius (Chlaenius)								
299.	velutinus (Duftschmid, 1812)							EUM
	ssp. auricollis Gené, 1839	SA		TA	SW		NW	

Chlaenius (Trichochlaenius)							
300.	chrysocephalus (Rossi, 1790)	SA			SW		WME
Dinodes							
301.	decipiens (Dufour, 1820)	SA					EUM
Chlaeniellus							
302.	vestitus (Paykull, 1790)	SA			SW		PAL
303.	olivieri (Crotch, 1870)	SA	MA				SEU
304.	tristis (Schaller, 1783)	SA					PAL
Oodes							
305.	gracilis Villa & Villa, 1833	SA					TUE
Masoreus							
306.	wetterhallii (Gyllenhal, 1813)						PAL
	ssp. axillaris Küster, 1852	SA	MA	TA	SE	SW	NW
	? aegyptiacus Dejean, 1828	SA					
Lamprias							
307.	fulvicollis (Fabricius, 1792)	SA					WME
Lebia							
	? nigripes Dejean, 1825	SA					
308.	nigricollis Gené, 1839	SA					ESA
	? trimaculata (Villers, 1789)	SA					
309.	scapularis (Fourcroy, 1785)	SA					CEM
309 bis.	humeralis (Dejean, 1825)	SA					SEU
Demetrius (Aetophorus)							
310.	imperialis (Germar, 1824)	SA					SIE
Demetrius (Demetrius)							
311.	atricapillus (Linné, 1758)	SA	MA			SW	NW EUM
Cymindis (Cymindis)							
312.	axillaris (Fabricius, 1794)	SA					WPA
	? etrusca Bassi, 1834				SE		
313.	marmorai Gené, 1839	SA					ESA
Platytarus							
314.	bufo (Fabricius, 1801)	SA					WME
315.	famini (Dejean, 1826)	SA					AFM
Paradromius							
316.	linearis (Olivier, 1795)	SA	MA	TA		SW	NW EUM
Dromius							
317.	meridionalis Dejean, 1825	SA	MA			SW	SIE
	? quadrimaculatus (Linné, 1758)	SA					
Calodromius							
318.	spilotus (Illiger, 1798)						EUM
	ssp. championi (Bedel, 1907)	SA					
	? bifasciatus (Dejean, 1825)	SA					
Philorhizus							
319.	quadrisignatus (Dejean, 1825)	SA					EUR

320.	<i>melanocephalus</i> (Dejean, 1825)	SA				SW			TEM
321.	<i>crucifer</i> (Lucas, 1846)								MED
	ssp. <i>crucifer</i> (Lucas, 1846)	SA				SW			
Syntomus									
322.	<i>foveatus</i> (Fourcroy, 1785)	SA				SW			SIE
323.	<i>fuscomaculatus</i> (Motschulsky, 1844)	SA							TUM
324.	<i>impressus</i> (Dejean, 1825)	SA	MA	NE		SW		NW	MED
325.	<i>obscuroguttatus</i> (Duftschmid, 1812)	SA							EUM
326.	<i>truncatellus</i> (Linné, 1761)	SA							SIE
Lionychus									
327.	<i>sturmi</i> (Gené, 1836)	SA	MA						ESC
Apristus									
328.	<i>europaeus</i> Mateu, 1981	SA							SEU
Microlestes									
329.	<i>corticalis</i> (Dufour, 1820)	SA	MA					NW	TUM
330.	<i>fulvibasis</i> (Reitter, 1900)	SA							TUM
331.	<i>abeillei</i> (Brisout, 1885)								WME
	ssp. <i>sardous</i> Holdhaus, 1912	SA	MA			SW		NW	
	? <i>maurus</i> (Sturm, 1825)	SA							
	? <i>minutulus</i> (Goeze, 1777)	SA							
332.	<i>negrita</i> (Wollaston, 1854)	SA	MA			SW			MED
333.	<i>luctuosus</i> Holdhaus, 1904	SA	MA	NE	TA	SE	SW	W	NW
									TUM
Polistichus									
334.	<i>connexus</i> (Fourcroy, 1785)	SA							WPA
335.	<i>fasciolatus</i> (Rossi, 1790)	SA							TUM
Zuphium									
336.	<i>olens</i> (Rossi, 1790)	SA							AIM
337.	<i>numidicum</i> Lucas, 1846	SA				SW			WME
Parazuphium									
338.	<i>baeticum</i> (Daniel, 1898)	SA							WME
	? <i>chevrolati</i> (Castelnau, 1833)								
	ssp. <i>chevrolati</i> (Castelnau, 1833)	SA							
Drypta									
339.	<i>dentata</i> (Rossi, 1790)	SA	MA						PAL
									+AF
Deserida									
340.	<i>distincta</i> (Rossi, 1792)	SA							AFM
Brachinus (Brachinus)									
341.	<i>crepitans</i> (Linné, 1758)	SA				SW			PAL
342.	<i>ganglbaueri</i> Apfelbeck, 1904	SA				SW			MED
343.	<i>plagiatus</i> Reiche, 1868	SA	MA					NW	MED
344.	<i>psophia</i> Serville, 1821	SA							TUE
Brachinus (Brachynolomus)									
345.	<i>immaculicornis</i> Dejean, 1825	SA							WME

Brachinus (Brachynidius)

346. <i>explosivus</i> (Duftschmid, 1812)	SA		ASE
347. <i>sclopetata</i> (Fabricius, 1792)	SA MA	SW	EUM

Brachinus (Cnecostolus)

348. <i>exhalans</i> (Rossi, 1792)	SA		TUM
349. <i>humeralis</i> Ahrens, 1812	SA		WME

NOTA: Mentre il presente lavoro era in stampa, ci è stato possibile accertare la presenza di due ulteriori specie nella Carabidofauna di Sardegna: *Calathus melanocephalus* (già citato come dubbio), e *Lebia humeralis*. I due taxa sono stati inseriti nella checklist rispettivamente con i numeri 162 bis e 309 bis, per non modificare tutto l'ordine della numerazione. Il numero totale delle specie (v. anche p. 402, e figg. 7 e 9), deve comunque essere corretto in 351.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- AA.VV., 1982 - Biogeografia delle caverne italiane. Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) 7 (1978), 910 pp.
 AA.VV., 1983 - Il popolamento animale e vegetale della Sardegna. Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) 8 (1980), 874 pp.
 ALVAREZ W., 1972 - Rotation of the Corsica Sardinia-Microplate. Nature Phys. Science, **235**: 103-105.
 ARRIGONI P.V., 1968 - Fitoclimatologia della Sardegna. Webbia, **23**: 1-100.
 ARRIGONI P.V., 1983 - Aspetti corologici della flora sarda. Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) 8 (1980): 83-109.
 ASHMOLE M.J. e ASHMOLE N.P., 1988 - Insect dispersal on Tenerife, Canary Islands: high altitude fallout and seaward drift. Arctic and Alpine Research, **20**: 1-12.
 AZZAROLI A., 1983 - Biogeografia dei mammiferi della Sardegna. Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) 8 (1980): 35-52.
 BACCETTI B., COBOLLI SBORDONI M., POGGI R., 1989 - Ricerche zoologiche della nave oceanografica «Minerva» (C.N.R.) sulle isole circumsarde. I. Introduzione. Ann. Mus. civ. Stor. nat. «G. Doria», Genova, **87**: 127-136.
 BALL G.E., 1979 - Introduction. Three Leaders, pp. 1-5. In: Erwin T.L., Ball G.E., Whitehead D.R., Halpern A.L. (eds.), Carabid Beetles, their evolution, natural history, and classification. Dr. W.Junk bv Publishers, The Hague-Boston-London.
 BALLETO E. e CASALE A., 1991 - Mediterranean Insect Conservation, pp. 121-142. In: Collins M. & Thomas J. (eds.), The Conservation of Insects and their Habitats. Academic Press, London.
 BARONI URBANI C., RUFFO S. e VIGNA TAGLIANTI A., 1978 - Materiali per una biogeografia italiana fondata su alcuni generi di Coleotteri Cicindelidi, Carabidi e Crisomelidi. Mem. Soc. entomol. ital., **56** (1977): 35-92.
 BASILEWSKY P., 1972 - La Faune terrestre de l'île de Sainte-Hélène, II. Insectes. 9. Coleoptera. 1. Fam. Carabidae. Ann. Mus. r. Afr. Centr., (in-8°) (**Zool.**) **192**: 11-84.
 BATES F.L.S., 1873 - Descriptions of new genera and species of *Geodephagous Coleoptera*. Trans. entomol. Soc. London, (2): 323-334.
 BERLAND L., 1932 - Voyageurs d'autrefois et Insectes historiques. Soc. entomol. Fr., Livre du Centenaire: 157-165, 1 tav.
 BIONDI E., 1983 - Flora paleoziologica del Terziario di Sardegna e suo interesse paleofitogeografico. Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) 7 (1980): 125-138.
 BOCCALETTI M., CIARANFI N., COSENTINO D., DEIANA G., GELATI R., LENTINI F., MASSARI F., MORATTI G., PESCATORE T., RICCI LUCCHI F. e TORTORICI L., 1990 - Palinspastic restoration and paleogeographic reconstruction of the peri-Tyrrhenian area during the Neogene. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **77**: 41-50, 7 tavv.
 BONADONA P., 1971 - Catalogue des Coléoptères Carabiques de France. Nouv. rev. Entomol., Suppl. 1, 177 pp.
 BONAVITA P. e VIGNA TAGLIANTI A., 1993 - Note sulle specie di *Ocydromus (Bembidionetolizkyia)* del gruppo *fasciolatus* (Coleoptera, Carabidae). Fragm. entomol., **25**: 67-90.
 BORGES P.A.V., 1992 - Biogeography of the Azorean Coleoptera. Bol. Mus. Mun. Funchal, **44** (237): 5-76.
 CAPRA F., 1926 - Osservazioni sul *Percus strictus* e forme affini. Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova, **52**: 1-10.
 CARMIGNANI L., BARCA S., DISPERATI L., FANTOZZI P., FUNEDDA A., OGGIANO G. e PASCÌ S., 1994-1995 - Tertiary compression and extension in the Sardinian basement. Boll. Geof. teor. appl., Trieste (in stampa).
 CARMIGNANI L., DECANDIA F.A., DISPERATI L., FANTOZZI P.L., LAZZAROTTO A., LIOTTA D. e OGGIANO G., 1995 - Relationships between the Sardinia-Corsica-Provençal Domain and the Northern Apennines. Terra nova, Strasbourg (in stampa).

- CASALE A., 1985 - Note su *Typhloreicheia* italiane, con descrizione di nuovi taxa di Sicilia (Col. Carabidae, Scaritinae). Ann. Mus. civ. Stor. nat. «G. Doria», Genova, **85**: 259-270.
- CASALE A., 1988 - Revisione degli Sphodrina (Coleoptera, Carabidae, Sphodrini). Mus. reg. Sci. nat. Torino, Monograf. 5, 1024 pp.
- CASALE A., BASTIANINI M. e MINNITI M., 1989 - Sulla presenza in Toscana di *Carabus (Macrotborax) morbillosus* Fabricius (Coleoptera, Carabidae, Carabini) e sul suo significato zoogeografico. Frust. entomol., (n.s.) **10** (23) (1987): 67-72.
- CASALE A. e GIACHINO P.M., 1987 - Una nuova *Typhloreicheia* di Sardegna (Col., Carabidae, Scaritini). Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, **5**: 189-193.
- CASALE A. e GIACHINO P.M., 1988 - Note su *Sardaphaenops supramontanus* Cerruti & Henrot, 1956 (Col. Carabidae), e descrizione di *S. supramontanus grafitii* n. subsp. Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, **6**: 585-601.
- CASALE A. e VIGNA TAGLIANTI A., 1985 - I Coleotteri Carabidi delle Alpi Liguri. Composizione della fauna e origine del popolamento. Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) **9** (1982): 567-598.
- CASALE A. e VIGNA TAGLIANTI A., 1993 - I Coleotteri Carabidi delle Alpi occidentali e centro-occidentali (Coleoptera, Carabidae). Biogeographia, Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) **16** (1992): 331-399.
- CASSOLA F., 1982 - Il popolamento cavernicolo della Sardegna. Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) **7** (1978): 615-755, 2 tavv.
- CASSOLA F., 1983 - L'esplorazione naturalistica della Sardegna. Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) **8** (1980): 5-34.
- COCOZZA T., 1975 - Structural pattern of Sardinia. Quaderni de «La ricerca scientifica», CNR, Roma, **90**: 183-201, 1 carta.
- CORDY J.-M. e GINESU S., 1994 - Fiume Santo (Sassari, Sardegna, Italia): un nouveau gisement à Oreopithecidae (Oreopithecidae, Primates, Mammalia). C.R. Acad. Sci. Paris, (s.II) **318**: 697-704.
- CROVETTI A., 1969 - Materiali per la biografia degli entomologi che hanno operato in Sardegna e per una bibliografia entomologica sarda (I-II). Boll. Soc. Sarda Sci. nat., **3** (4): 47-48; 49-58.
- CROVETTI A., 1970 - Materiali per la biografia degli entomologi che hanno operato in Sardegna e per una bibliografia entomologica sarda (III). Boll. Soc. Sarda Sci. nat., **3** (4): 59-71.
- CROVETTI A., 1974 - Materiali per la biografia degli entomologi che hanno operato in Sardegna e per una bibliografia entomologica sarda (IV). Boll. Soc. Sarda Sci. nat., **8** (14): 1-18.
- DAL SASSO C., 1993 - I Mammiferi fossili delle alluvioni quaternarie lombarde. Natura, Milano, **84** (3/4): 3-35.
- DARWIN C., 1872 - Viaggio di un naturalista intorno al mondo. Traduz. ital. di Michele Lessona. UTET, Torino, 464 pp.
- DEN BOER P.J. (ed.), 1971 - Dispersal and dispersal power of Carabid beetles. Misc. Papers, **8**, Wageningen, The Netherlands, 151 pp.
- DESENDER K., DUFRENE M., LOREAU M., LUFF M.A. e MAELFAIT J.-P. (eds.), 1994 - Carabid Beetles. Ecology and Evolution. Series Entomologica, 51. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London, xii + 474 pp.
- DURAND-DELGA M., 1984 - Principaux traits de la Corse alpine et corrélations avec les Alpes ligures. Mem. Soc. geol. ital., **28**: 285-329.
- ELIAS S.A., 1994 - Quaternary Insects and their Environments. Smithsonian Institution Press, 256 pp.
- ERBER D. e HINTERSEHER W., 1988 - Contribution to the knowledge of the Madeira Beetles. Bol. Mus. Mun. Funchal, **40** (202): 139-214.
- FABBRİ A., GALLIGNANI P. e ZITELLINI N., 1981 - Geologic evolution of the peri-tyrrhenian basins, pp.101-126. In : Wezel F.C. (ed.), Sedimentary basins of Mediterranean margins.
- FANCELLO L., 1987 - Segnalazioni faunistiche italiane, 122-123. Boll. Soc. entomol. ital., **119**: 127-128.
- FANCELLO L., 1988 - Due nuovi Scaritini endogei della Sardegna meridionale (Coleoptera Carabidae). Boll. Soc. entomol. ital., **120**: 4-10.
- GORMAN M., 1979 - Island Ecology. Chapman and Hall, London, 79 pp.
- HSU K.J., MONTADERT L., BERNOUILLI D., CITA M.B., ERICKSON A., GARRISON R.E., KIDD R.B., MELIERES F., MULLER C. e WRIGHT R., 1977 - History of the Mediterranean Salinity Crisis. Nature, **267**: 399-403.
- JEANNE C., 1973 - Sur la classification des Bembidiides endogés de la région euro-méditerranéenne (Col. Carabidae, Bembidiinae, Anillini). Nouv. Rev. Entomol., **2**: 83-102.
- JEANNE C., 1986 - Contribution à l'histoire naturelle de l'île de Chypre. Les Coléoptères Carabiques. Biocosme mésogéen, Nice, **3** (1): 1-33.
- JEANNEL R., 1957 - Révision des petits Scaritides endogés voisin de *Reicheia* Sauly. Rev. fr. Entomol., **24**: 129-212.
- MACARTHUR R.H. e WILSON E.O., 1963 - An equilibrium theory of insular zoogeography. Evolution, **17**: 373-387.
- MACARTHUR R.H. e WILSON E.O., 1967 - The theory of Island Biogeography. Princeton University Press, 203 pp.
- MACHADO A., 1992 - Monografía de los Caràbidos de las Islas Canarias (Insecta, Coleoptera). Inst. Estudios Canarios, La Laguna, 734 pp.

- MAGISTRETTI M., 1965 - Coleoptera, Cicindelidae, Carabidae. Catalogo topografico. Fauna d'Italia, 8. Calderini, Bologna, 512 pp.
- MATTHEWS J.V., 1979 - Late Tertiary Carabid Fossils from Alaska and the Canadian Archipelago, pp. 425-445. In: Erwin T.L. *et al.* (eds.), Carabid Beetles, their evolution, natural history, and classification. W.Junk, The Hague-Boston-London.
- MELONI C., 1987 - Segnalazioni faunistiche italiane, 124-125. Boll. Soc. entomol. ital., **119**: 128.
- MELONI C., 1991 - Segnalazioni faunistiche italiane, 168-171. Boll. Soc. entomol. ital., **123**: 68-69.
- MELONI C., 1992 - Segnalazioni faunistiche italiane, 203-208. Boll. Soc. entomol. ital., **124**: 76-78.
- MELONI C., 1993 - Segnalazioni faunistiche italiane, 224. Boll. Soc. entomol. ital., **125**: 72-73.
- MELONI C., 1994 - Segnalazioni faunistiche italiane, 252. Boll. Soc. entomol. ital., **126**: 77-78.
- MELONI C. e MELIS R., 1986 - Segnalazioni faunistiche italiane, 72. Boll. Soc. entomol. ital., **118**: 49.
- NOONAN G.R. e BALL G.E. e STORK N.E. (eds.), 1992 - The Biogeography of Ground Beetles of Mountains and Islands. Intercept, Andover, Hampshire, vii + 256 pp.
- PISANO P., 1993 - Reperti. Coleoptera Carabidae. Boll. Ass. romana Entomol., **47** (1992): 123.
- PRINCIPI G. e TREVES B., 1984 - Il sistema corso-appenninico come prisma d'accrezione. Riflessi sul problema generale del limite Alpi-Appennini. Mem. Soc. geol. ital., **28**: 549-576.
- REHAULT J.P., BOILLOT G. e MAUFFRET A., 1984 - The Western Mediterranean Basin Geological Evolution. Marine Geology, **55**: 447-477.
- RIESE S., 1981 - Segnalazioni faunistiche italiane, 2-3. Boll. Soc. entomol. ital., **113**: 50.
- SAURO U., 1982 - Materiale e problemi per uno studio paleogeografico delle regioni carsiche italiane. Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) **7** (1978): 467-513.
- SBORDONI V., CACCONI A., ALLEGRUCCI G. e CESARONI D., 1990 - Molecular Island Biogeography. In: Biogeographical Aspects of Insularity (Rome, 18-22 May 1987). Accademia dei Lincei, Roma: 55-83.
- SCIACY R., 1987 - Revisione delle specie paleartiche occidentali del genere *Ophonus* Dejean, 1821 (Coleoptera, Carabidae). Mem. Soc. entomol. ital., **65** (1986): 29-120.
- SCIACY R., 1991 - Revisione dei *Phylorhizus* della regione paleartica con descrizione di quattro nuovi taxa (Coleoptera Carabidae). Mem. Soc. entomol. ital., **69** (1990): 53-78.
- SCIACY R., 1994 - The true identity of *Agonum atratum* ssp. *binaghi*. Nouv. Rev. Entomol., (n.s.) **11**: 59.
- SCIACY R. e PAVESI M., 1986 - Nuovi dati geonemici su Carabidae italiani (Coleoptera). Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano, **127**: 13-26.
- STORK N.E. (ed.), 1990 - The Role of Ground Beetles in Ecological and Environmental Studies. Intercept, Andover, Hampshire, xx + 424 pp.
- ULZEGA A., 1988 - Carta geomorfologica della Sardegna marina e continentale. CNR, P.F. Oceanografia e fondi marini, Istituto Geografico De Agostini, Novara.
- VALSECCHI F., 1983 - Attuali conoscenze sulla vegetazione della Sardegna. Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) **8** (1980): 11-12.
- VIGNA TAGLIANTI A., 1982 - Le attuali conoscenze sui Coleotteri Carabidi cavernicoli italiani. Lav. Soc. ital. Biogeogr., (n.s.) **7** (1978): 339-430.
- VIGNA TAGLIANTI A. 1993 - Coleoptera Archostemata, Adephaga 1 (Carabidae). In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.) Checklist delle specie della fauna italiana, 44. Calderini, Bologna, 51 pp.
- VIGNA TAGLIANTI A., 1994 - I Coleotteri Carabidi delle Isole Ponziane (Coleoptera, Carabidae). Fragm. entomol., **26**: 95-131.
- VIGNA TAGLIANTI A., 1996 - Ricerche zoologiche della nave oceanografica «Minerva» (C.N.R.) sulle isole circumsarde. I Carabidi delle isole circumsarde (Coleoptera, Carabidae). Ann. Mus. civ. Stor. nat. «G.Doria», Genova (in stampa).
- VIGNA TAGLIANTI A., AUDISIO P.A., BELFIORE C., BIONDI M., BOLOGNA M.A., CARPANETO G.M., DI BIASE S., DE FELICI S., PIATTELLA E., RACHELI T., ZAPPAROLI M. e 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. e FRANZINI G., 1976 - Osservazioni su *Agelaea fulva* Gené (Coleoptera, Carabidae). Fragm. entomol., **12**: 273-283.
- VRIES H.H. DE, 1994 - Size of habitat and presence of ground beetle species, pp. 253-259. In: Desender K. *et al.* (eds.), Carabid beetles. Ecology and Evolution. Series Entomologica, 51. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London.
- WHITTAKER R.J., 1992 - Stochasticism and determinism in island ecology. J. Biogeogr., **19**: 587-591.
- ZABALLOS J. P. e JEANNE C., 1994. Nuevo Catalogo de los Carabidos (Coleoptera) de la Peninsula Iberica. Monografias S.E.A., 1, 159 pp.