

MARCELLO LA GRECA

Istituto Policattedra di Biologia animale dell'Università di Catania

Il contributo degli Ortotteri e dei Mantodei alla conoscenza della biogeografia di Sardegna

Gli Ortotteri *sensu lato* di Sardegna sono stati illustrati per la prima volta quasi un secolo fa da Achille Costa nelle sue Memorie sulla Geofauna sarda (1882-86) (è doveroso ricordare in questa sede l'opera fondamentale di questo infaticabile zoologo a prò della conoscenza della fauna dell'Italia meridionale e della Sardegna); a queste ricerche fanno seguito quelle di Krausse (1912-1915), di Giglio-Tos (1913), di Nadig e Nadig (1934) e, ai giorni nostri, quelle di Galvagni e di Baccetti, oltre a occasionali riferimenti a Ortotteri di Sardegna effettuati da altri autori.

Per quanto concerne l'apporto della ortotterofauna alla conoscenza della biogeografia della Sardegna nel suo complesso, esso è stato illustrato da Baccetti (1964) in occasione del precedente convegno della Società di Biogeografia in questa isola e non sarebbe opportuno tornarci adesso.

Preferisco invece, sempre utilizzando gli Ortotteri, soffermarmi su un particolare aspetto della biogeografia della Sardegna che da me è stato già adombrato nel 1958 e nel 1961 trattando della biogeografia di Sicilia e che si inquadra nel problema più generale della geografia del Mediterraneo occidentale o della mitica Tirrenide che tutti i biogeografi hanno dovuto prendere in considerazione quando si sono occupati del Mediterraneo occidentale. Infatti tutti i biogeografi hanno sempre intravisto e sostenuto l'esistenza di affinità faunistiche di vario tipo fra Sardegna, Corsica, Francia meridionale, Baleari e penisola iberica da un lato; fra N. Africa e penisola iberica, nonchè fra N. Africa e Sicilia dall'altro. La ipotesi da me sostenuta (1958-1961) è che gli elementi faunistici più tipici ed autoctoni di tutte queste terre, comprese la Sicilia e

l'Africa minore, hanno una origine comune prepliocenica in un vasto territorio gravitante nell'area del bacino del Mediterraneo occidentale, che si identifica col subcontinente denominato «Tirrenide» dai biogeografi e che per lungo tempo è stato malamente accettato o perfino respinto dai geologi.

L'ipotesi di una Tirrenide terziaria prende le mosse oltre un secolo fa da Forsyth Major (1882-83) il quale comprendeva in essa, la Corsica, la Sardegna, le isole toscane, alcuni punti della costa tirrenica italiana fra cui la Catena metallifera e l'Argentario; anche Kobelt (1898) segue tale punto di vista e non considera esistente alcun rapporto di questa classica Tirrenide con la penisola iberica, con la Sicilia, con il N. Africa, mentre riconosce l'esistenza di rapporti fra il N. Africa e la Spagna da un lato, fra il N. Africa e la Sicilia dall'altro. Il problema della Tirrenide è stato ampiamente trattato oltre 50 anni or sono da Holdhaus (1924) nella sua opera dal titolo «Das Tyrrhenis problem». Jeannel in suoi vari lavori, e nella sua opera biogeografica fondamentale (1942) riconosce una Tirrenide dell'inizio del Terziario, costituita da una terra iberotirrenica comprendente anche la Provenza, ma escludente l'Andalusia, la Sicilia, il Maghreb: di questa Tirrenide avrebbero però fatto parte solo la Gallura e l'Iglesiente, mentre il grosso della Sardegna ne sarebbe distaccata come un'isola a sè stante; nella stessa opera, però, di fronte a certe distribuzioni è costretto ad ammettere nell'Oligocene, la comparsa di un «ponte» betico-sardo. Meno di 20 anni dopo, lo stesso Autore (1960) modifica la sua opinione e ritiene che, sempre all'inizio del Terziario, nel Nummulitico, vi fosse una Tirrenide corrispondente a tutta l'area del Mediterraneo occidentale con una parte settentrionale di cui facevano parte Corsica e la Gallura, mentre tutto il resto della Sardegna sarebbe stato in rapporto con l'area centrale e meridionale (betica) della Tirrenide le cui coste meridionali raggiungevano i massicci litorali del N. Africa che però ne restavano esclusi. Secondo Jeannel nel Miocene medio la Tirrenide si è frammentata in parti isolate, che poi si sarebbero di nuovo collegate durante il Pontico (Miocene superiore), per separarsi di nuovo dal Pliocene fino ad oggi, salvo un periodo geocratico all'inizio del Pleistocene (Saint-Prestien) quando Corsica, Sardegna, Sicilia e Tunisia sarebbero state di nuovo collegate: sarebbe a questo collegamento da ascrivere (secondo Jeannel) la presenza di

specie cosiddette nord africane in Sicilia e Sardegna. Contemporaneamente Furon (1959), che riprende il problema della Tirrenide, situa questa terra nell'Oligocene, come una zona emersa ricoprente tutto il Mediterraneo occidentale, comprendente anche le Cordigliere betiche, il Rif, la Kabilia; nel Miocene questo blocco si sarebbe frammentato con una grande isola balearica, due isole sarde, una Corsica ancora legata alla Provenza; nel Pliocene lo sprofondamento della Tirrenide sarebbe proseguito. Una grande importanza per la storia del popolamento delle terre del Mediterraneo occidentale viene data da questo Autore alla crisi di salinità del Messiniano nel Miocene superiore (Pontico dei paleogeografi francesi) che ha portato ad un esteso disseccamento del Mediterraneo e ad ampie connessioni territoriali fra penisola iberica, sistema sardo-corso, Italia-Sicilia, N. Africa.

Come ho già detto, alla fine degli anni cinquanta e nel 1961 in due note sulla origine della fauna di Sicilia, più recentemente nel 1970 illustrando la storia del popolamento dell'Africa e infine in una recente (1976) breve esposizione sulla origine della fauna italiana, davo una interpretazione ancora più estensiva alla fauna delle Tirrenidi terziarie includendovi anche le specie del Maghreb e della Sicilia (*specie paleotirreniche*). Secondo tale ipotesi tutte queste specie, esclusive del Mediterraneo occidentale, deriverebbero da ceppi delle Tirrenidi (intese, queste, come l'insieme delle varie situazioni paleogeografiche che nel Mediterraneo si sono succedute dall'Oligocene al Miocene) le cui tracce si ritrovano nelle specie attuali in Spagna, sistema sardo-corso, Africa Nord-occidentale, Sicilia, coste tirreniche della penisola italiana. Viene così anche respinta l'opinione che le specie della parte europea di queste terre siano derivate dalla invasione dell'Europa da parte di elementi provenienti dall'Africa nord-occidentale.

Ciò trova il suo fondamento, fra l'altro, nel fatto che il popolamento animale di Marocco, Algeria e Tunisia ha una fisionomia che si distacca nettamente da quello di tutto il resto del nord Africa, mentre mostra innegabili affinità con quello delle regioni europee del Mediterraneo occidentale.

Se con tale ipotesi si riusciva ad avere una ragionevole spiegazione delle peculiari affinità dei più interessanti elementi faunistici del Mediterraneo occidentale, più difficile appariva la possibilità di

datate il periodo a cui dovevano risalire i vari ceppi animali delle Tirrenidi, poichè i rapporti zoogeografici così concepiti non trovavano, fino ad alcuni anni or sono, alcun supporto nelle conoscenze geologiche del Mediterraneo occidentale.

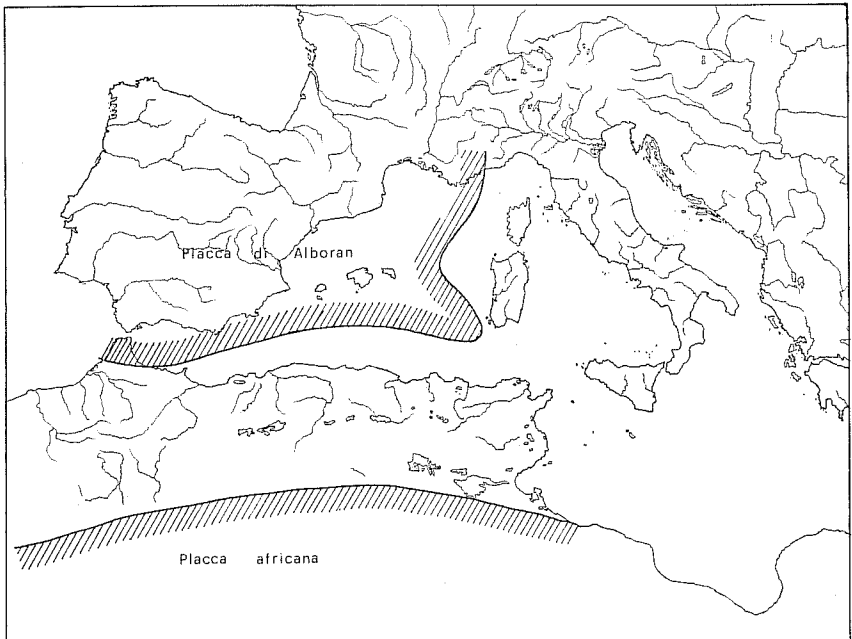


FIG. 1 - Area occupata dalla Tirrenide eocenica (placca di Alboran).

Attualmente, tenuto conto della distribuzione di taluni generi di Mantodei ed Ortotteri propri del Mediterraneo occidentale e del grado di differenziamento raggiunto dalle loro specie, è possibile ipotizzare uno schema biogeografico coinvolgente le specie paleotirreniche e la successione temporale secondo la quale esse sono comparse; poichè queste tappe successive di differenziamento trovano buona corrispondenza nel quadro paleogeografico del bacino occidentale del Mediterraneo quale è prospettato dalla moderna geologia, è anche possibile fornire datazioni di queste successioni.

Tutte le specie paleotirreniche trarrebbero la loro origine da ceppi oligoceni (che oggi corrispondono negli Ortotteri a sotto-

famiglie, tribù o forse anche generi) distribuiti su un'area subcontinentale gravitante nella zona occupata dal Mediterraneo occidentale e dalla penisola iberica, (non collegata colla grande placca africana) e che è l'espressione più antica di una vasta Tirrenide (o placca di

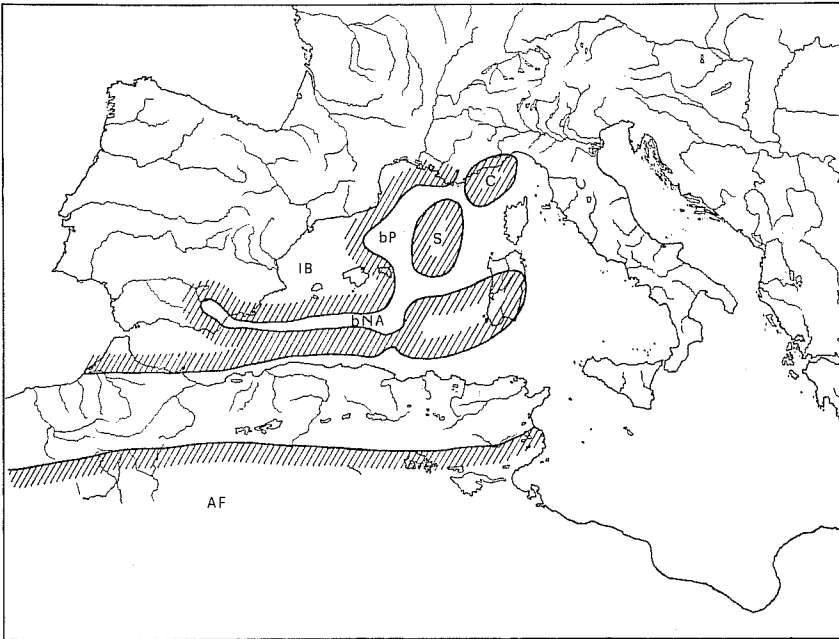


FIG. 2 - Situazione della Tirrenide nell'Oligocene-Miocene inferiore per effetto della frammentazione della placca di Alboran in vari blocchi (C, blocco corso; S, blocco sardo; IB, Iberide) e con l'apertura dei primi bacini che andranno a costituire il futuro Mediterraneo occidentale (bP, bac. provenzale, bNA, bacino nord-africano). A sud di bNA si sta separando quella parte della placca di Alboran che formerà i blocchi kabilico, numidico, dell'iglesiente e calabro-siculo; tutto questo insieme finirà col saldarsi con la placca africana (AF) che si sta spostando verso nord. (sec. Auzende, Bonnin, Olivet, modificato).

Alboran) (fig. 1); questa, a partire dell'Oligocene e fino al Miocene medio (figg. 2 e 3) si è frazionata in vari blocchi secondari, uno rimasto immobile (Iberide) ed altri orientali e meridionali, che sono andati spostandosi: I) verso S-E, ove si sono costituite le attuali Corsica, Sardegna, le piccole isole tirreniche e le isole fossili della costa tirrenica toско-laziale; II) verso sud, ove si sono formate:

a) le zone montuose del Maghreb e della Kabilia che hanno finito col saldarsi alla placca africana (che frattanto a sua volta andava spostando verso Nord) andando così a costituire il margine nord-occidentale dell'attuale continente africano; b) gran parte della Sicilia e della zona meridionale della Calabria.

Dalla parte settentrionale e occidentale rimasta immobile (Iberide) sono derivati la Liguria, la Provenza, la Meseta spagnola, le Baleari, la regione betica.

In tal modo le specie animali endemiche di Sardegna vengono così ad avere tutt'altro significato: esse avrebbero una comune origine paleotirrenica con altre affini di Provenza, Liguria, Penisola Iberica, Baleari, Sicilia e Africa nord-occidentale; tutte queste specie si trovano oggi separate per effetto non di migrazioni di faune, ma di territori; anche le specie endemiche nord-africane, nella grande maggioranza, sarebbero quindi di origine paleotirrenica o derivate da ceppi paleotirrenici.

Le specie nord africane non sarebbero perciò migrate verso le grandi isole tirreniche, ma si sarebbero staccate da queste e dalla penisola iberica assieme ai territori che sono andati a saldarsi alla placca africana. In breve, viene qui invocato il principio della *permanenza* delle faune (intese come ceppi faunistici) e dello *spostamento* dei territori, in sostituzione del principio della *migrazione* delle faune e della *stabilità* delle aree geografiche collegate da ipotetici ponti.

Tale principio è verificabile soprattutto dall'analisi della distribuzione delle specie di quei gruppi animali (Artropodi, Molluschi, Oligocheti) che non compiono grandi spostamenti migratori, a differenza di quanto si verifica per Uccelli e Mammiferi, per i quali il principio della permanenza delle faune assume importanza molto minore. In base a tale principio gli invertebrati terrestri sopra menzionati estendono o riducono il proprio areale solo seguendo progressivamente gli eventuali spostamenti della linea di confine degli ambienti da essi popolati, ma non andando altrove alla ricerca dei propri ambienti; essi cioè non sono spinti a migrare da improvvisi e consistenti mutamenti climatici non comportanti contemporaneamente espansioni o riduzioni del proprio tipo di ambiente, come avviene invece per i Vertebrati omeotermi: per spostarsi essi esigono la continuità territoriale del proprio ambiente.

Certamente gli zoogeografi, in passato, non potevano chiudere gli occhi di fronte alla realtà delle affinità faunistiche ed ammettendo la stabilità topografica delle aree geografiche, erano costretti ad immaginare emersioni e sprofondamenti di territori e loro col-

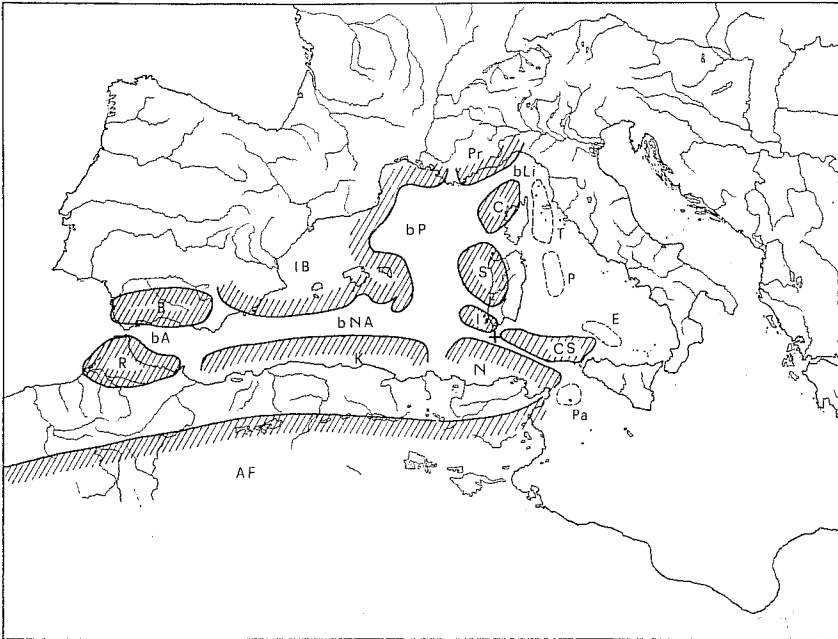


FIG. 3 - Situazione della Tirrenide nel Miocene inferiore e medio, quale si può arguire dalla biogeografia degli Ortoteri paleotirrenici. BA, bacino di Alboran; bLi, bac. ligure; bP, bac. provenzale; Pr, blocco provenzale; C, blocco corso; S, bl. sardo; I, bl. iglesiente; CS, bl. calabro-siculo; B, bl. betico; R, bl. rifano; K, bl. kabilico; N, bl. numidico; AF, placca africana. Le aree circoscritte da una linea tratteggiata rappresentano frammenti marginali occidentali distaccatisi dai blocchi migranti: T, arcipelago toscano; P, arc. pontino; E, arc. eoliano; Pa, Pantelleria. La croce (+) indica la cicatrice derivante dalla reciproca separazione dei blocchi iglesiente, calabro-siculo, numidico, che ha dato origine alle Isole Egadi più Erice.

legamenti volanti (i *ponti*). Soltanto recentemente i dati obiettivi zoogeografici hanno trovato negli anni sessanta, ma soprattutto nel decennio trascorso, concordanze notevoli con nuove ricerche strettamente geologiche (Kuenen 1959, Dubourdiou 1962, Stanley e Mutti 1968; Boccaletti e Guazzone 1970; Andrieux e coll. 1971;

Alvarez 1972; Auzende, Olivet, Bonnin et alii 1971-74) fondate sulla ipotesi della deriva delle microplacche nel Mediterraneo e su studi di anomalie magnetiche. Taluni di questi Autori (Andrieux, Auzende) hanno indicato tutto il grande blocco interno del Mediterraneo occidentale col nome di *placca di Alboran* (nel senso di Andrieux et alii 1971, Auzende et alii 1973), blocco che in realtà corrisponderebbe alla classica Tirrenide nel suo senso più ampio.

I blocchi delle Tirrenidi mioceniche in cui questa placca originaria si è frammentata sono: *a*) provenzale-corso; *b*) iberobalearico; *c*) sardo e *d*) iglesiente, che allontanandosi verso S-E hanno permesso la formazione del bacino mediterraneo provenzale; *e*) calabro-siculo; *f*) due blocchi, kabilico e numidico, che spostandosi a sud hanno permesso la formazione del bacino mediterraneo nordafricano; *g*) blocco betico-rifano che separandosi nelle sue due componenti ha dato luogo al bacino di Alboran.

La successione con cui i blocchi si sarebbero separati, quale ci è indicata dalla distribuzione dei generi attuali di Ortoteri che si sono differenziati per effetto di quell'isolamento, potrebbe essere la seguente.

I) Spostamento verso sud-est del blocco iglesiente e di quello sardo che si sono precocemente separati fra loro; quello iglesiente ha mantenuto più a lungo i contatti con i blocchi calabro-siculo e numidico e quindi, attraverso quello kabilico e quello betico-rifano, con il resto della Tirrenide europea.

Dai margini orientali del blocco sardo e di quello corso si sono staccate aree, andate alla deriva verso oriente e progressivamente sprofondatesi, forse per effetto dell'incontro con la restante parte della zolla europea: sono così sorte le isole fossili della costa tirrenica toscana, l'arcipelago toscano e le isole Pontine (fig. 3).

II) Il blocco provenzale-corso si è diviso in due dando luogo alla formazione del *bacino ligure* fra essi interposto;

III) Spostamento verso sud della parte meridionale della Tirrenide, e cioè dei blocchi numidico, kabilico e betico-rifano che si sono saldati alla placca africana.

IV) Separazione dell'area betica da quella rifana con formazione del *bacino di Alboran*.

V) Spostamento verso sud-est del blocco calabro-siculo-numidico dal quale si separerà precocemente l'area numidica che spostandosi a Sud si salderà col blocco kabilico.

Anche in questo caso dal margine nord-orientale si è staccato un frammento che sprofondando ha dato luogo ai fenomeni vulcanici che hanno portato alla formazione delle attuali isole Eolie. Invece le isole Egadi rappresentano la cicatrice del punto di reciproca separazione dei blocchi iglesiente, calabro-siculo e numidico; le isole Pelagie costituiscono i frammenti dell'estremo orientale del blocco Numidico (fig. 3).

I tre ultimi spostamenti (III a V) hanno avuto luogo nel corso del Miocene, completandosi nel Miocene medio quando probabilmente è iniziato il differenziamento delle specie attuali.

Il Messiniano con il disseccamento del Mediterraneo, a mio modo di vedere non ha mutato sostanzialmente le cose per quanto concerne le specie paleotirreniche di Ortotteri, nel senso che esse non dimostrano di essersi ulteriormente diffuse (salvo insignificanti migrazioni) fuori dei blocchi nei quali si sono originate: ciò può essere attribuito a condizioni climatiche certamente non favorevoli a ceppi che si erano costituiti in ambienti sostanzialmente diversi. Nel Pliocene, il ristabilirsi del reciproco isolamento ha portato al completamento del differenziamento specifico delle attuali specie paleotirreniche, mentre le vicissitudini climatiche pleistoceniche avranno inciso sulle specie delle terre più settentrionali delle Tirrenidi (Provenza, Liguria, Corsica, N. Sardegna) determinandone la scomparsa o la rarefazione.

Ortotteri e Mantodei paleotirrenici di Sardegna

Apteromantis Beier e *Pseudoyersinia* Kirby (fig. 4)

Nell'ordine dei Mantodei esistono due generi paleotirrenici, propri di ambienti steppici, *Apteromantis* e *Pseudoyersinia* (fig. 4) di cui il secondo si estende anche nell'area macaronese con ben 5 specie. Considero questi due generi unitamente, poichè essi sono estremamente affini e la loro differenza principale consiste unicamente nel possedere ali e tegmine accorciate (*Pseudoyersinia*) o nel non averle affatto (*Apteromantis*). Il genere *Pseudoyersinia* è da

considerarsi più primitivo, oltre che per la permanenza delle ali e per la sua presenza in Macaronesia, anche per la sua diffusione in Marocco, Spagna, Sardegna, Provenza e Sicilia con diverse specie. *Apteromantis* comprende 2 specie, *A. bolivari* del Marocco settentrionale e *A. aptera* della Spagna, frammentata in popolazioni largamente disgiunte dall'Andalusia al cuore della penisola iberica;

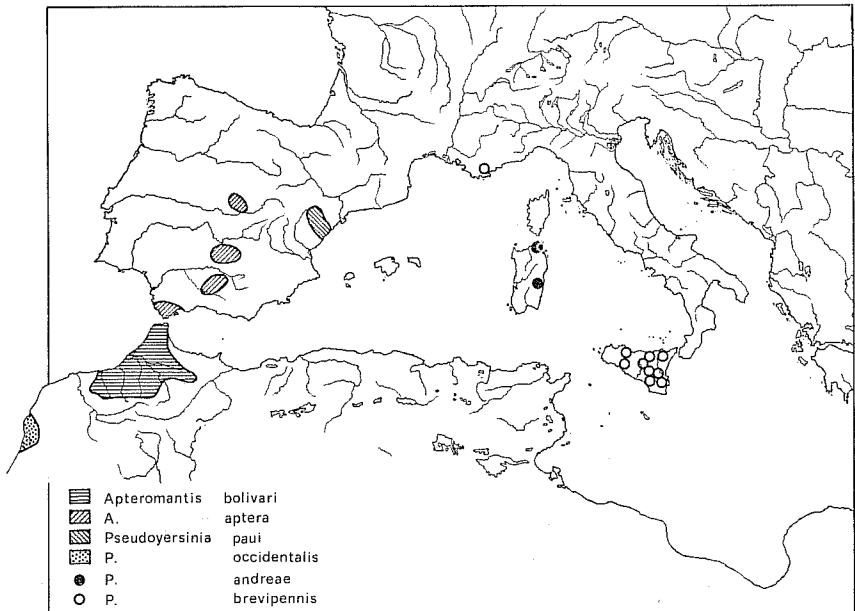


FIG. 4 - Distribuzione delle specie di *Apteromantis* e di *Pseudoyersinia* (di questo genere esistono altre specie macaronesiane).

esso si è probabilmente costituito dal ceppo di *Pseudoyersinia* dopo l'apertura dei bacini provenzale e nord-africano, quando il blocco betico-rifano era ancora saldamente unito a quello iberico; la successiva separazione dei due blocchi e l'apertura del mare di Alboran è il fatto che probabilmente ha portato al frazionamento di questo genere in due specie. La separazione del blocco sardo, e di quello siculo dalla placca iberica ha condotto al frazionamento delle *Pseudoyersinia* paleotirreniche in altrettante specie, *P. andreae* Galv. (di Sardegna) e *P. brevipennis* (di Sicilia); quest'ultima specie

è stata descritta in realtà per una località di Provenza (Yersin 1860) su un solo esemplare ed è ancora da stabilire con certezza che il tipo e la popolazione sicula appartengano alla stessa specie: in tale evenienza sorgerebbe fondato il dubbio che ci possa essere un errore di cartellinatura, dato che la specie, da allora in poi, non è più stata ritrovata in Francia, nè esiste sulla riviera ligure.

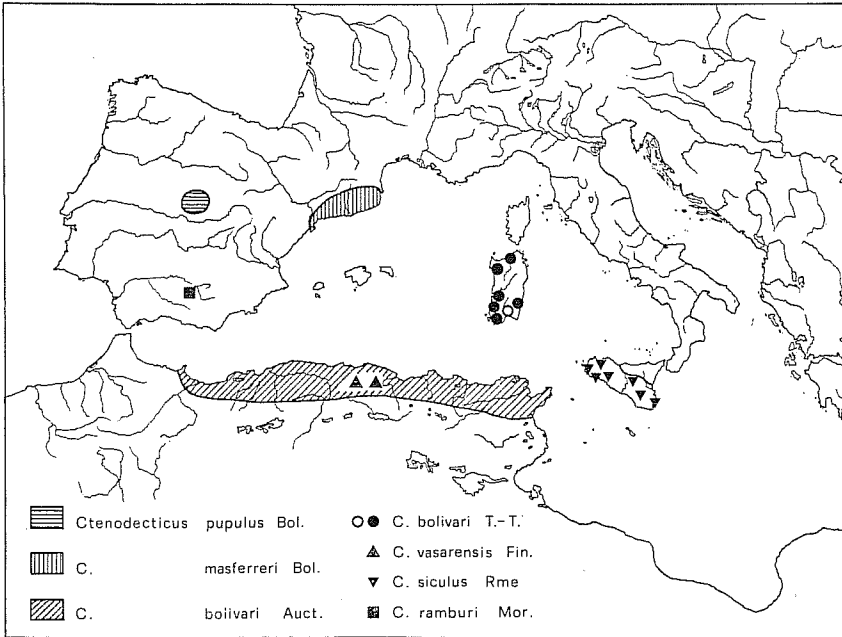


FIG. 5 - Distribuzione del gen. *Ctenodecticus* (Orth., Tettigoniidae, Decticinae).

Ctenodecticus Bolivar (fig. 5)

Il gen. *Ctenodecticus* ha una distribuzione tipicamente mediterranea occidentale e ivi è frazionato in varie specie il cui status, però, non è sempre stabilito con certezza. Tuttavia, l'esistenza in un'area non eccessivamente ampia, di un certo numero di specie, quasi sempre geograficamente isolate pur esistendo condizioni ambientali adatte ad una loro espansione, l'assenza di questo genere dalla penisola italiana, parlano a favore di una sua origine pre-pliocenica e paleotirrenica. Nella penisola iberica esistono 4 specie;

della Sardegna sono state descritte 2 specie (*bolivari* Targ. Tozz. e *brevicollis* Costa) ma come ha giustamente sostenuto Baccetti (1964) deve trattarsi di una sola specie che, per priorità, va denominata *C. bolivari*; per la Sicilia è stato descritto uno *Ct. siculus* Rme, ma così poco differenziato dalla specie sarda che può considerarsi come una sua razza siciliana; infine nel N. Africa (Algeria e Tunisia) si trovano 2 specie, una delle quali è indicata col nome di quella sarda ma che certamente ne è diversa e inedita, che nella fig. 5 è indicata come *C. bolivari* Auct. ed alla quale dovrebbe essere attribuito altro nome. Nel complesso le due specie sardo-sicule si differenziano nettamente da quelle iberiche e da quelle nord africane a dimostrazione di una più tardiva separazione del blocco iglesiente da quello calabro-siculo.

Anche questo genere, come l'insieme dei due precedenti, deriva probabilmente da un ceppo originatosi nel Paleogene nella placca di Alboran (= Tirrenide) e poi, in conseguenza del frazionamento di questa, differenziatosi in più specie a partire dall'Oligocene o, al più tardi, dal Miocene medio: non certamente più recentemente poichè la crisi di salinità del Miocene superiore non avrebbe offerto le condizioni necessarie per l'isolamento delle specie.

Una condizione di questo tipo si può riscontrare in moltissimi altri animali al di fuori degli Ortotteri e dei Mantodei; basti un esempio fra tutti: fra i *Carabus*, le 4 specie del sottogenere *Macrothorax* (*rugosus*, *planatus*, *morbillosus*, *aumonti*) e le sottospecie di *morbillosus* (secondo Breuning 1937).

Pterolepis Rambur (fig. 6)

Anche questo è un genere tipicamente paleotirrenico con due specie del meridione della penisola iberica (*P. spoliata* Ramb. e *P. cordubensis* Bol.), due specie del Nord Africa (*P. gessardi* Bonn. e *P. theryana*), una specie dell'iglesiente e del cagliaritano (*P. pedata* Costa) e una specie dell'estremo occidentale della Sicilia (*P. sicilensis* L.G.); queste due ultime sono strettamente affini, e ciò potrebbe attribuirsi (come è stato detto a proposito di *Ctenodecticus*) ad un più prolungato contatto fra i blocchi dell'iglesiente e di quello calabro-siculo, forse fino al Miocene medio. Anche questo genere è quindi da ritenersi di origine paleogenica, derivante da un ceppo

della placca di Alboran¹. Appare molto probabile che il genere sia presente anche nella parte più occidentale della regione maghrebina ove non è stato finora rinvenuto.

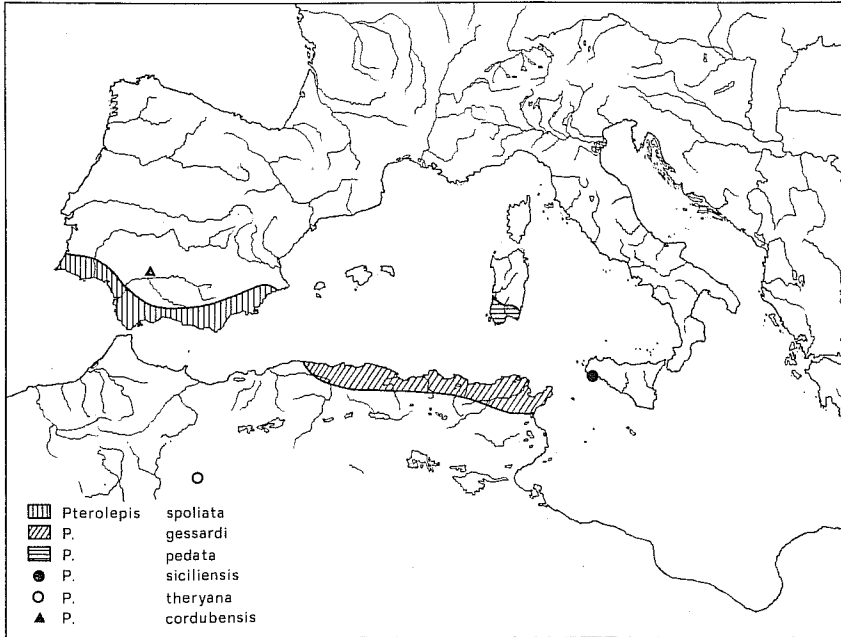


FIG. 6 - Distribuzione del gen. *Pterolepis* (Orth., Tettigoniidae, Decticinae).

Odontura Rambur (fig. 7)

Genere tipicamente paleotirrenico con 3 specie esclusive della penisola iberica (una di esse, però, raggiunge anche Tangeri), 10 esclusivamente maghrebine ed un complesso di popolazioni strettamente affini viventi nelle Baleari, sud della Sardegna, Sicilia e Tunisia ed indicate generalmente come *O. stenoxypa* (Harz 1969). Recentemente Messina (1981) ha dimostrato che in realtà tutte

(1) Nelle more della stampa di questa relazione, Galvagni A. (1981, Studio revisionale delle specie iberiche del genere *Pterolepis*, Atti Acc. Roveretana Agiati, s. 6, 20: 169-232) ha frammentato la *P. spoliata* in ben 8 specie la cui validità necessita una più precisa conferma. In ogni modo, anche in tal caso non mutano le considerazioni biogeografiche qui tratteggiate.

queste popolazioni costituiscono un complesso di specie: in Sicilia esistono due specie diverse (*O. stenoxypa* Fieb e *O. arcuata* Messina) a loro volta entrambe differenti da quella sarda (*O. calaritana* Costa) e tutte e tre distinte fra loro soprattutto sulla base del cor-

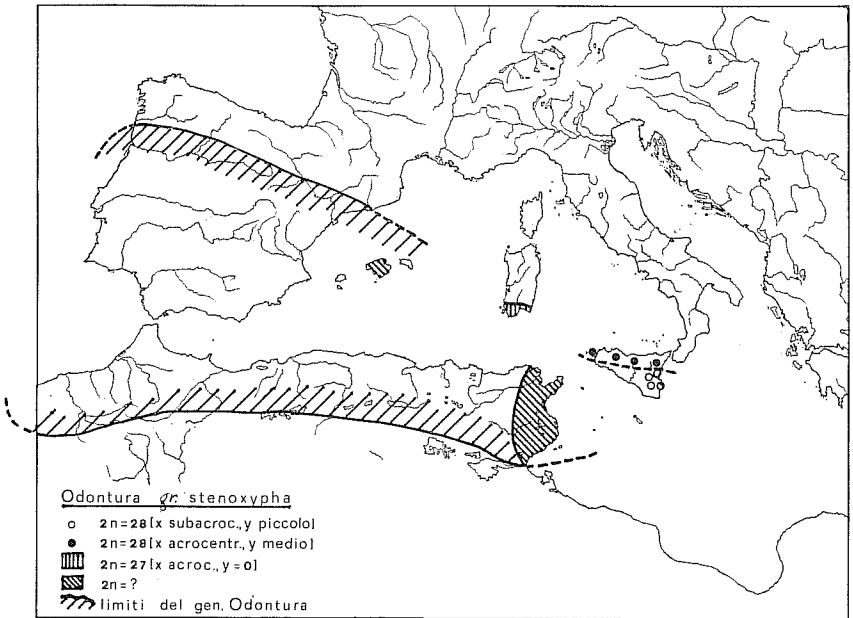


FIG. 7 - Distribuzione delle *Odontura* del gruppo *stenoxypa* (Orth., Phaneropteridae).

redo cromosomico. Ciò pone in discussione anche il valore specifico delle popolazioni delle Baleari e di Tunisia che molto probabilmente apparterranno ad altre specie diverse.

Mentre tutto il genere *Odontura* ha avuto origine nell'area della placca di Alboran, le specie del gruppo *stenoxypa* hanno tratto origine da un ceppo che si era già differenziato nell'area dei blocchi balearico, iglesiente, numidico e calabro-siculo, prima che si separassero reciprocamente.

Uromenus Bolivar (fig. 8)

Questo genere suddiviso secondo Harz (1969) in 3 sottogeneri (*Uromenus*, *Steropleurus* e *Bolivarius*) che a buon diritto potrebbero

essere considerati generi, è tipicamente paleotirrenico, con numerosissime specie iberiche e maghrebine ed alcune della Francia mediterranea, Corsica, Sardegna e Sicilia. Soltanto una specie (*U. (S.) elegans* Fisch.) si è estesa più verso oriente in Albania (ove è rap-

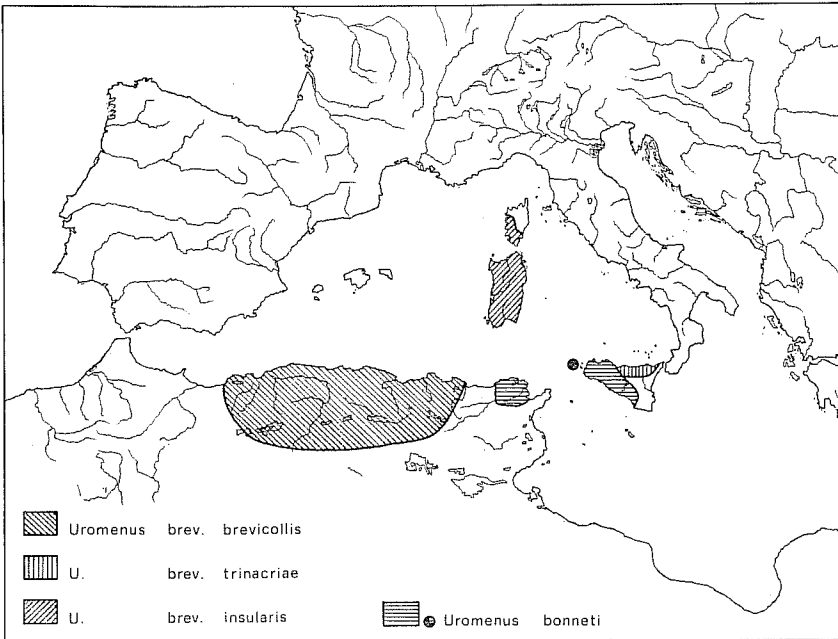


FIG. 8 - Distribuzione degli *Uromenus* del gruppo *brevicollis* (Orth., Ephippigeridae).

presentata da una razza distinta, *U. e. dyrrachiacus* Karny) e in Creta (probabilmente importati).

In Sardegna, a parte *U. (S.) annae* (Targ.-Tozz.) endemico, si rinviene *U. (B.) brevicollis insularis* (Chop.) che con le sue altre due sottospecie e con *U. (B.) bonneti* (Bol.) a cui è strettamente affine, è di particolare interesse per il problema che stiamo indagando. Le quattro forme hanno la seguente distribuzione: *U. brevicollis insularis* (Chop.) di Corsica e Sardegna, *U. brevicollis trinacriae* L.G. di Sicilia (Madonie e Nebrodi), *U. brevicollis brevicollis* (Fisch.) d'Algeria, *U. bonneti* (Bol.) di Sicilia e Tunisia.

Anche questo gruppo di popolazioni, analogamente alle *Odonura* del gruppo *stenoxypha*, ha tratto origine da un ceppo che vi-

veva in un'area della placca di Alboran costituita dai blocchi sardo-corso-iglesiente, kabilico-numidico, calabro-siculo (esclusi quindi i blocchi iberico-balearico e betico-rifano) e che si è differenziato in seguito alla separazione dei blocchi stessi.

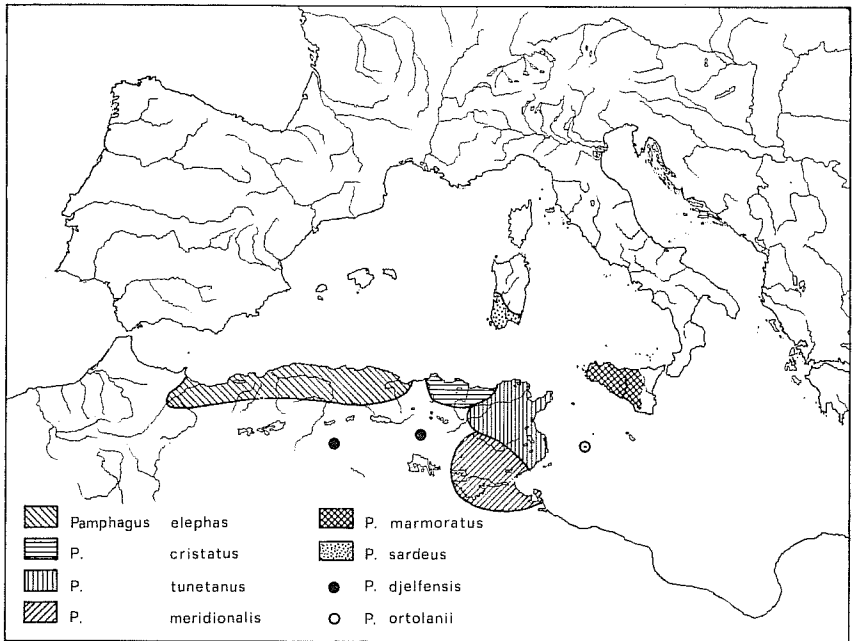


FIG. 9 - Distribuzione del gen. *Pamphagus* (Orth., Pamphagidae).

Pamphagus Thunberg (fig. 9)

I Pamfagidi contano diversi generi paleotirrenici diffusi soprattutto nella penisola iberica e nell'Africa nord-occidentale; 5 specie vivono in Sicilia ed una sola, *Pamphagus sardous* in Sardegna. Il genere *Pamphagus* deriva anch'esso da un ceppo che colonizzava i blocchi iglesiente, siculo, kabilico e numidico ed ivi si è differenziato in numerose specie: *P. marmoratus* Burm. (Sicilia), *P. elephas* (L.) (Algeria), *P. djelfensis* Voss. (Algeria), *P. cristatus* Desc. e Moun. (Tunisia), *P. ortolanii* Massa (Lampedusa), *P. sardous* (Sardegna meridionale).

Praephippiger Bolivar

Questo genere di Ehippigerinae è diffuso con una sola specie, *P. pachygaster* Luc., in Algeria, Tunisia e Sardegna; allo stato delle nostre conoscenze non sembra che la popolazione sarda sia differenziata da quelle maghrebine. Se il fatto dovesse essere confermato si dovrebbe pensare che il genere, forse differenziatosi nei blocchi kabilico e numidico, abbia poi raggiunto il sud della Sardegna in occasione del collegamento avvenuto fra Sardegna e quei territori durante la crisi di salinità del Miocene superiore; in tal caso però la stessa specie dovrebbe trovarsi anche nella Sicilia occidentale.

CONCLUSIONE

Le specie paleotirreniche qui prese in considerazione inducono a ritenere che alcuni generi (*Apteromantis* + *Pseudoyersinia*, *Pamphagus*, *Odontura* s.l., *Pterolepis*) derivano da ceppi paleogenici che colonizzavano tutta la Tirrenide (placca di Alboran); altri generi o gruppi di specie (*Pamphagus*, *Uromenus* gr. *brevicollis*) invece risalgono a ceppi del Miocene inferiore, originatisi sull'insieme dei blocchi orientali e meridionali (sardo, corso, iglesiente, calabro-siculo, kabilico e numidico) dopo il loro distacco dal complesso iberobaleareico e betico-rifano; un terzo genere, *Praephippiger*, dovrebbe essersi originato ancora più tardivamente dopo l'isolamento dei blocchi kabilico e numidico da tutti gli altri.

Nei primi due casi, con la separazione dei vari blocchi territoriali miocenici, soprattutto nel Miocene medio, ciascun ceppo si è frazionato in più specie, la cui evoluzione sembra essere proceduta molto lentamente. Certamente notevole è la differente velocità evolutiva a cui sono andati incontro invece quei generi che, più recentemente, hanno dato luogo sugli alti monti ad una ricca fioritura di specie durante le glaciazioni pleistoceniche; è probabile che in questo secondo caso abbia molto giocato la deriva genetica su popolazioni di dimensioni molto ridotte, mentre non sembra che, in genere, si possa rilevare una consistente evoluzione plio-pleistocenica delle specie paleotirreniche. Queste, inoltre, non sembrano essersi ulteriormente diffuse fuori delle loro aree di origine, neanche durante la crisi geocratica di salinità del Miocene superiore: ridotta

capacità evolutiva e ridotta capacità di dispersione sembrano, così, essere fra loro correlate.

E' invece alla espansione di terre emerse nel Mediterraneo del Miocene superiore che si deve ascrivere la distribuzione di quelle specie di Ortoteri, non o poco differenziate, ad ampia distribuzione olomediterranea o mediterranea occidentale, presenti anche in Sardegna: *Tropidopola c. cylindrica* (Marsch.) diffusa in tutto il Mediterraneo occidentale; *Pezotettix giornai* (Rossi) tipicamente olomediterranea; *Sphingonotus rubescens* (Walk.) specie subberemica a distribuzione sud-mediterraneo-turanica; *Oedipoda fuscocincta* Luc. con 3 razze, una iberico-sardo-corso, una siculo-maghebina, una cirenaica; *Geomantis larvoides* Pant. diffusa in maniera discontinua in tutto il bacino del Mediterraneo.

SUMMARY

According to the Author the genera or groups of Orthoptera and Mantodea endemic to the West Mediterranean regions (Palaeotyrrhenian species) derive from stocks originating on the Alboran plate (Tyrrhenis) and dating back to Oligocene. The latter became differentiated during the lower and middle Miocene into the Palaeotyrrhenian species which at present inhabit the Balearic Islands, Corsica, Sardinia, the minor Tyrrhenian islands, the coasts of Tuscany and Latium, Sicily, the Aspromonte and Nord-West Africa, owing to the southward and eastward shifting of land masses detached from the southern and eastern margins of the Alboran plate. This disproves the «African» origin of the Palaeotyrrhenian elements found in Spain, Sardinia and Sicily. The theory of fauna stability and territorial shifting in the West Mediterranean thus supplants that widely held up to now of fauna migration over stable geographical areas connected by hypothetical bridges; this is particularly true as regards the invertebrates, which, unlike birds and mammals (excepting cases of passive transportation), spread only gradually in accordance with the expansion of their habitat. The Palaeotyrrhenian species (represented by various genera exclusively endemic to the West Mediterranean) did not, as a rule, extend their territory during the upper Miocene period; the species which did so were the non-Palaeotyrrhenian ones, which, belonging to genera also widely distributed over areas outside the Mediterranean, show at the present a Mediterranean and a West Mediterranean distribution without any specific differentiation in the populations living in the West-Mediterranean area.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ W., 1972 - Rotation of the Corsica-Sardinia microplate - *Nature*, London Phys. Sci., 235, pp. 103-105.
- ANDRIEUX J., FONTBOTE J.M., MATTAUER M., 1971 - Sur un modèle explicatif de l'arc de Gibraltar - *Earth Planet. Sci. Letters*, 12, pp. 191-199.
- AUZENDE J.M., 1971 - La marge continentale tunisienne: résultats d'une étude par sismique réflexion: sa place dans la cadre tectonique de la Méditerranée occidentale - *Mar. Geophys. Res.*, 1, pp. 162-167.
- AUZENDE J.M., BONNIN J., OLIVET J.L., 1973 - The origin of the western Mediterranean basin - *Jour. geol. Soc. Lond.*, 129, pp. 607-620.
- BACCETTI B., 1964 - Considerazioni sulla costituzione e l'origine della fauna di Sardegna - *Arch. Bot. Biogeogr. ital.*, 4^a s., 9, 67 pp.
- BOCCALETTI M. e GUAZZONE G., 1970 - La migrazione terziaria dei bacini toscani e la rotazione dell'Appennino settentrionale in una zona di torsione per deriva continentale - *Mem. Soc. Geol. Italiana*, 9, pp. 177-195.
- BREUNING S., 1937 - Monographie der Gattung *Carabus*. VII Teil, pp. 1363-1610.
- CHOPARD L., 1943 - Orthoptéroïdes de l'Afrique du nord - Paris, Larose, 450 pp.
- COSTA A., 1882-86 - Notizie ed osservazioni sulla geofauna sarda. Memoria 1-6 - *Atti R. Ac. Sci. Fis. Mat. Napoli*, 9, pp. 42; s. 2, 1, pp. 109, 64, 31; s. 2, 2, pp. 24, 40.
- DUBOURDIEU G., 1962 - Dynamique wegenerienne de l'Afrique du Nord - *Mém. h. Sér. Soc. Géol. Fr.*, 1, pp. 627-644.
- DUBOURIEU G., 1962 - Le déplacement de l'Europe occidentale - *C.R. Acad. Sci. Paris*, 254, pp. 510.
- FORSYTH MAJOR C.T., 1881-84 - L'origine della fauna delle nostre isole - *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Proc. Verb.*, 3, pp. 36-42 e 113-139; 4, pp. 13-21 e 48-50.
- FORSYTH MAJOR C.T., 1882 - La Tyrrenis - *Ibidem*, 3.
- FURON R., 1959 - La paléogéographie - Paris, pp. 405.
- GALVAGNI A., 1976 - La *Pseudoyersinia andreae* nuova specie scoperta in Sardegna - *Atti Acc. Roveretana Agiati, Cl. Sc. Mat. fis. nat.*, s. 6, 14-15, pp. 147-156.
- GIGLIO-TOS E., 1913 - Escursioni zoologiche in Sardegna del dott. E. Festa - *Boll. Mus. Zool. Anat. R. Univ. Torino*, 28.
- HARZ K., 1969 - Die Orthopteren Europas. The Hague.
- HOLDHAUS K., 1924 - Das Tyrrenisproblem. - *Ann. naturhist. Mus. Wien*, 37, pp. 1-200.
- JEANNEL R., 1942 - La genèse des faunes terrestres. *Eléments de biogéographie* - Paris, pp. 513.
- JEANNEL R., 1961 - Le peuplement de la Corse et de la Sardaigne - *Coll. intern. C.N.R.S.*, 94, pp. 4.
- KRAUSSE A.H., 1912 - Heuschrecken auf Sardinien - *Zs. wiss. Ins. Biol. Berlin*, 8.
- KRAUSSE A., 1915 - Zoologische notizen von Sardinien - *Arch. Naturgesch.*, Abt. A, 81.
- KUENEN P.H., 1959 - L'âge d'un bassin méditerranéen - *Coll. Int. C.N.R.S. Paris*, 83, pp. 157-162.
- LA GRECA M., 1958 - Considerazioni sull'origine della fauna siciliana - *Boll. Zool.*, 24, pp. 593-631.
- LA GRECA M., 1961 - Considerazioni sull'origine e la costituzione della fauna di Sicilia - *Arch. Bot. Biogeogr. ital.*, 37, pp. 1-23.
- LA GRECA M., 1970 - Considérations sur le peuplement animal terrestre de l'Afrique - *C.R. Soc. Biogéogr. Fr.*, 409, pp. 5-33.
- LA GRECA M., 1976 - Fauna italiana - in «Galileo» *Encicl. Sc. Tecn. Sansoni*, pp. 449-456.
- MESSINA A., 1981 - Sulle specie di *Odontura* del gruppo *stenoxypha* (Fieb.) (*Orthoptera, Phaneropterinae*). *Animalia*, 8 (in corso di stampa).
- STANLEY D.J. e MUTTI E., 1968 - Sedimentological evidence for an emerged land mass in the Liguria Sea during the Palaeogene - *Nature*, Lond., 218, pp. 32-36.