

FOLCO GIUSTI \* e LUCIO CASTAGNOLO \*\*

\* Istituto di Zoologia - Via Mattioli 4 - 53100 Siena

\*\* Istituto di Biologia Ambientale - Via delle Cerchia 3 - 53100 Siena

NOTULAE MALACOLOGICAE, XXX

## **I molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce, nello studio biogeografico dell'isola di Sardegna<sup>1</sup>**

### INTRODUZIONE

Quanto espresso nell'intervento di uno di noi al XLII Congresso dell'Unione Zoologica Italiana, tenutosi a Cagliari nel 1974, ed in una nota successiva sulla composizione e sulla biogeografia della malacofauna sarda (cfr. Giusti, 1974; 1977), allora nuovo in campo zoologico, appare a tutt'oggi valido ed attuale.

Apparentemente rivoluzionaria rispetto alle correnti teorie sull'origine del popolamento animale sardo, tale interpretazione rivelava, infatti, la decisa compatibilità dell'ipotesi sulla deriva della microplacca sardo-corsa formulata da Argand nel 1924 e riproposta da Alvarez nel 1972, con quanto emergeva dallo studio accurato della malacofauna terrestre ed acquidulcicola della Sardegna. Quest'ultima, chiaramente di origine europea e con forti affinità europee-occidentali, poteva essere interpretata come parte integrante di un popolamento pre-miocenico pirenaico-sudfrancese, contaminato da elementi apparentemente nord-africani, presenti anche in Spagna, e da elementi ad ampia geonemia alcuni dei quali presenti anche nell'Europa Orientale ed in Asia Minore.

I «ponti» con il Maghreb, con la Spagna, con la Francia, con la Sicilia e con le Baleari, eretti in più riprese a partire già dal Paleocene (sino al Miocene superiore; cfr. Jeannel, 1942; Furon, 1950; Pasa, 1953), non apparivano più necessari.

Ciò che il biogeografo storico aveva chiaramente avvertito e che solo la mancanza di notizie sulla storia geologica del Mediterraneo

---

(1) Ricerca svolta con contributo C.N.R. «Gruppo di Biologia Naturalistica» e con fondi M. P. I. 40%.

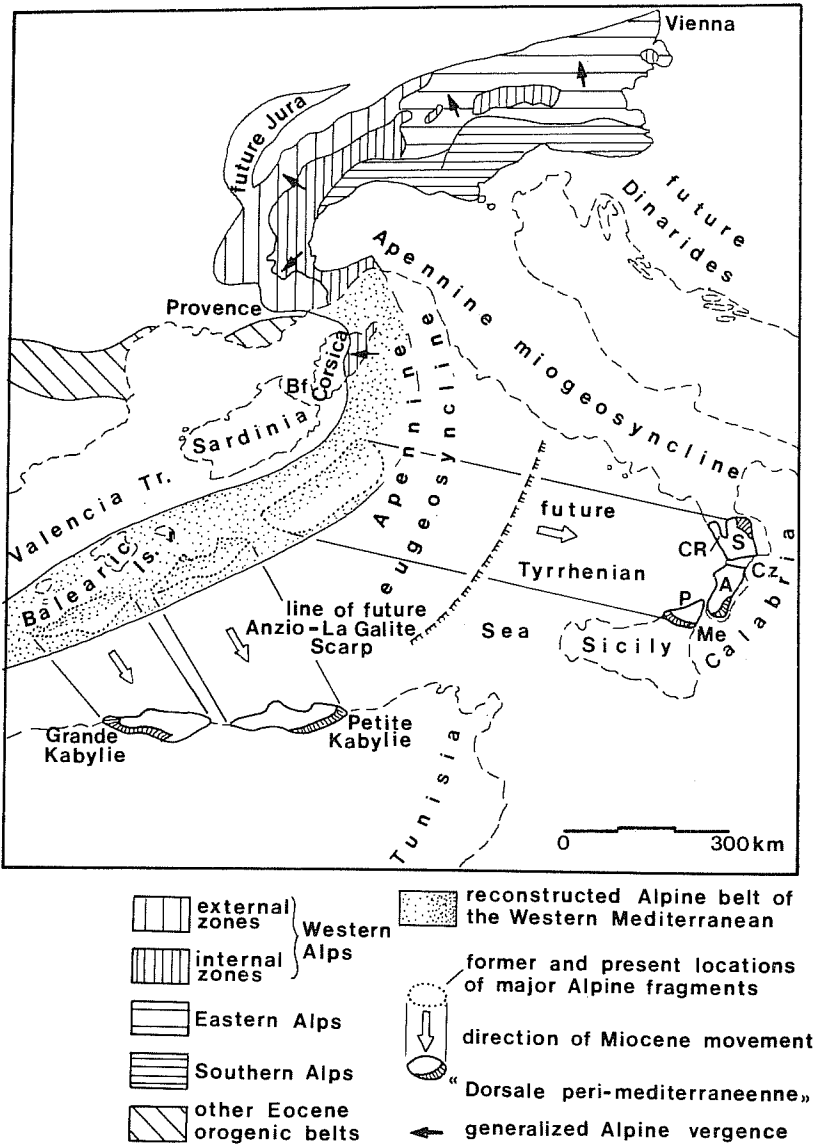


FIG. 1 - Ricostruzione della Catena Alpidica e della situazione originaria delle microplacche Corsica, Sarda, Calabro-peloritana, della Piccola e della Grande Kabylie, durante l'Oligocene. La posizione attuale dei frammenti, dopo il processo di deriva del Miocene inferiore, è indicata dal tratto più spesso (Da Alvarez, Coccozza e Wezel (1974), ridisegnato).

occidentale aveva costretto a spiegare con ponti, ponti che immancabilmente suscitavano l'ira e lo scherno dei geologi e di taluni biogeografi propagulisti, veniva a risultare sufficientemente chiaro, non problematico ed incontrovertibile.

I dati accumulati con il proseguire sino a tutt'oggi delle nostre indagini in Sardegna, Corsica ed Arcipelago Toscano non contrastano con tutto questo e, anche se la disputa sui tempi e sui modi della deriva sardo-corsa non è ancora sopita tra i geologi, confermano decisamente un intimo contatto pre-miocenico tra la Corsardinia e la regione Pirenaico-provenzale (fig. 1).

#### CATALOGO DELLE SPECIE

La fauna malacologica terrestre e fluviale della Sardegna attende a tutt'oggi una revisione che ne stabilisca in modo accettabile la composizione numerica e qualitativa. Questo compito, in atto da alcuni anni nell'Istituto di Zoologia di Siena (Giusti, 1970a, 1970b, 1976, 1979) ha incontrato numerosi ostacoli, dovuti alla complessità della sistematica di talune famiglie ed alla necessità di confronti con entità della vicina Corsica e di altre località del Mediterraneo occidentale. Nell'attesa di ultimare le ricerche in atto ci vediamo, così, costretti a presentare un catalogo delle specie provvisorio, desunto non solo da materiali controllati in laboratorio<sup>2</sup>, ma anche da numerosi lavori del passato non tutti, purtroppo, attendibili, spesso frammentari e caratterizzati da una sistematica superficiale e notevolmente prolifica (Villa, 1836; Issel, 1873; Adami, 1876; Magretti, 1879; Paulucci, 1879, 1882; Pollonera, 1892, 1893, 1905; Arbanasich (Frà Piero), 1896; Hesse, 1927; Pfeiffer, 1946; Zullini et al., 1968; Alzona, 1971).

Ci asteniamo, infine, dall'includere nel catalogo le specie segnalate come fossili in varie località della Sardegna (cfr. Malatesta e Settepassi, 1954; Comaschi Caria, 1968; Esu, 1978; Esu e Kozakis, 1979) poichè sono oggetto di un distinto contributo al pre-

---

(2) La maggior parte dei materiali è stata raccolta in più anni personalmente. Notevolmente importante è stato il contributo di numerosi amici e colleghi che ci hanno concesso in studio i loro materiali. Tra questi ricordiamo: J. Nienhuis di Woltersum (Olanda); S. Puddu di Cagliari; G. Grafitti di Sassari; L. Pinter di Budapest.

sente volume (Esu e Kotzakis, 1983, in stampa). Ne sarà fatto cenno occasionale nella discussione in quanto, spesso, si dimostrano di notevole interesse biogeografico.

Risultano, così, in tutto 131 tra specie e sottospecie, 30 acquidulcicole e salmastre, e 101 terrestri, suddivise in 39 famiglie e 84 generi. Escluse 6 entità acquidulcicole appartenenti alla Classe *Bivalvia*, le restanti 125 appartengono alla Classe *Gastropoda* (13 nella Sottoclasse *Prosobranchia* e 112 nella Sottoclasse *Pulmonata*).

## GASTROPODA

### PROSOBRANCHIA

#### ARCHAEOGASTROPODA

##### Fam. NERITIDAE

1. *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus). Europea

#### MESOGASTROPODA

##### Fam. COCHLOSTOMIDAE

2. *Cochlostoma sardoum* (Westerlund). Endemismo

##### Fam. VALVATIDAE

3. *Valvata (Cincinna) piscinalis piscinalis* (Müller). Olopaleartica

##### Fam. POMATIASIDAE

4. *Pomatias elegans elegans* (Müller). Euromediterranea
5. *Pomatias sulcatus* (Draparnaud). Mediterranea-occid.

##### Fam. HYDROBIIDAE

6. *Hydrobia* (s. str.) *acuta* (Draparnaud). Euromediterranea
7. *Ventrosia ventrosa* (Montagu). Euromediterranea
8. *Pseudamnicola moussoni* (Calcara). Mediterranea-occid. (?)
9. *Mercuria zopissa* (Paulucci). Endemismo

##### Fam. TRUNCATELLIDAE

10. *Truncatella* (s. str.) *subcylindrica* (Linnaeus). Coste europee ed africane dell'Atlantico, del Mediterraneo, del Mar Nero e del Mar d'Azov

##### Fam. BITHYNIIDAE

11. *Bitthynia* (s. str.) *tentaculata* (Linnaeus). Olopaleartica
12. *Bitthynia* (s. str.) *leachi* (Sheppard). Olopaleartica

## Fam. ASSIMINEIDAE

13. *Paludinella* (s. str.) *littorina* (Delle Chiaje) (= *A. granulum* sensu Paulucci). Olomediterranea

## PULMONATA

## BASOMMATOPHORA

## Fam. ELLOBIIDAE

14. *Carychium minimum* (Müller). Eurosibirica  
 15. *Ovatella* (*Myosotella*) *myosotis* (Draparnaud). Euromediterraneo-macaronesica  
 16. *Ovatella* (s. str.) *firminii* (Payraudeau). Olomediterranea

## Fam. PHYSIDAE

17. *Physa* (s. str.) *acuta* Draparnaud. Euromediterranea

## Fam. LYMNÆIDAE

18. *Lymnaea* (*Galba*) *truncatula* (Müller). Olopaleartica  
 19. *Lymnaea* (*Radix*) *peregra* (Müller). Olopaleartica  
 20. *Lymnaea* (*Radix*) *auricularia* (Linnaeus). Olopaleartica  
 21. *Lymnaea* (*Radix*) *ovata* (Draparnaud). Olopaleartica  
 22. *Lymnaea* (*Stagnicola*) *palustris* (Müller). Oloartica

## Fam. PLANORBIDAE

23. *Bulinus* (*Isidora*) *truncatus* (Audouin), complex! Olomediterranea (estesa al Nord-Africa, Iran e Arabia)  
 24. *Planorbis planorbis* (Linnaeus). Oloartica  
 25. *Planorbis moquini* (Requien). Olomediterranea  
 26. *Anisus* (s. str.) *spirorbis* (Linnaeus). Olopaleartica  
 27. *Armiger crista* (Linnaeus). Olopaleartica

## Fam. ANCYLIDAE

28. *Ancylus fluviatilis* (Müller). Olopaleartica (estesa a Etiopia, Arabia, Canarie e Madera)

## Ord. STYLOMMATOPHORA

## Fam. COCHLICOPIDAE

29. *Cochlicopa lubrica* (Müller). Oloartica  
 30. *Hypnophila dohrni* (Paulucci). Tirrenica  
 31. *Hypnophila bisacchiae* Giusti. Endemismo

## Fam. PYRAMIDULIDAE

32. *Pyramidula rupestris* (Draparnaud). Euromediterraneo-turanica

## Fam. VERTIGINIDAE

- 33. *Truncatellina cylindrica* (Férussac). Euroturano-maghebina
- 34. *Truncatellina costulata* (Nilsson). Europea
- 35. *Vertigo* (s. str.) *antivertigo* (Draparnaud). Oloartica
- 36. *Vertigo* (s. str.) *moulinsiana* (Dupuy). Oloartica
- 37. *Vertigo* (s. str.) *pygmaea* (Draparnaud). Oloartica

## Fam. ORCULIDAE

- 38. *Sphyradium doliolum* (Brugière). Europea centro-meridionale-turanica

## Fam. CHONDRINIDAE

- 39. *Granopupa granum* (Draparnaud). Euromediterraneo-macaronesico-iranica
- 40. *Granaria frumentum* (Draparnaud). Europea centro-meridionale.
- 41. *Solatopupa simonettae simonettae* (Giusti). Tirrenica
- 42. *Abida secale* cfr. *secale* (Draparnaud). Europea
- 43. *Chondrina avenacea* cfr. *avenacea* (Brugière). Europea centro-meridionale
- 44. *Rupestrella philippii* (Cantraine). Olomediterranea

## Fam. PUPILLIDAE

- 45. *Lauria* (s. str.) *cylindracea* (Da Costa). Euromediterraneo-turanica
- 46. *Lauria* (s. str.) cfr. *sempronii* (Charpentier). Sud Europea centro-occid.

## Fam. VALLONIDAE

- 47. *Vallonia pulchella* cfr. *pulchella* (Müller). Oloartica
- 48. *Vallonia costata* cfr. *costata* (Müller). Oloartica
- 49. *Acanthinula aculeata* (Müller). Euro-maghebino-anatolico-turanica

## Fam. ENIDAE

- 50. *Chondrula (Mastus) pupa* (Linnaeus). Olomediterranea
- 51. *Jaminia* (s.str.) *quadridens* (Müller). Europea centro-meridionale
- 52. *Ena* (s. str.) *obscura* (Müller). Euro-maghebino-anatolico-turanica

## Fam. SUCCINEIDAE

- 53. *Oxyloma elegans* (Risso). Euro-mediterranea (Oloartica ?)

## Fam. PUNCTIDAE

54. *Punctum* (s. str.) *pygmaeum* (Draparnaud). Olopaleartica  
 55. *Punctum* (*Toltecia*) *pusillum* (Lowe). Mediterraneo-occidentale-macaronesica

## Fam. DISCIDAE

56. *Discus* (s. str.) *rotundatus* (Müller). Euromediterranea centro-occid.

## Fam. ARIONIDAE

57. *Arion isseli* (Lessona e Pollonera). Endemismo

## Fam. VITRINIDAE

58. *Vitrina* (s. str.) *pellucida* (Müller). Olopaleartica  
 59. *Phenacolimax* (?) *pollonerianus* (Pollonera). Endemismo

## Fam. ZONITIDAE

60. *Vitrea targioniana* (Paulucci). Endemismo  
 61. *Vitrea petricola* (Paulucci). Endemismo  
 62. *Vitrea contracta* (Westerlund). Euromediterraneo-macaronesico-turanica  
 63. *Aegopinella pura* (Alder). Euro-turanica  
 64. *Oxychilus* (s. str.) *hydatinus* (Rossmässler). Olomediterraneo-macaronesica  
 65. *Oxychilus* (s. str.) *oppressus* (Shuttleworth). Endemismo  
 66. *Oxychilus* (s. str.) cfr. *antonianus* (Paulucci). Endemismo  
 67. *Zonitoides* (s. str.) *nitidus* (Müller). Oloartica

## Fam. DAUDEBARDIIDAE

68. *Daudebardia* (s. str.) *rufa* (Draparnaud). Europea centro-meridionale  
 69. *Daudebardia* (s. str.) *brevipes* cfr. *sardoa* (Issel). Endemismo

## Fam. MILACIDAE

70. *Milax* (s. str.) *nigricans nigricans* (Schultz). Euromediterranea  
 71. *Tandonia sowerbyi* (Férussac). Euromediterranea centro-occid.

## Fam. LIMACIDAE

72. *Limax maximus* (Linnaeus). Euromediterranea  
 73. *Limax corsicus* Moquin Tanton. Tirrenica  
 74. *Limax genei* Lessona e Pollonera. Endemismo  
 75. *Limaculus flavus* (Linnaeus). Euromediterranea  
 76. *Lebmannia* sp. (cfr. *caprai* Giusti?). Tirrenica?

77. *Deroceras laeve* (Müller). Oloartica  
 78. *Deroceras sardum* (Simroth). Endemismo  
 79. *Deroceras dallaii* (Giusti). Endemismo

## Fam. EUCONULIDAE

80. *Euconulus* (s. str.) *fulvus* (Müller). Oloartica

## Fam. FERUSSACCIIDAE

81. *Cecilioides* (s. str.) *acicula* (Müller). Euro-centroasiatico-mediterraneo-macaronesica  
 82. *Hohenwartiana hohenwarti* (Rossmässler). Sud-europea occid.  
 83. *Ferussaccia* (s. str.) *folliculus* (Gmelin). Mediterraneo-atlantica

## Fam. SUBULINIDAE

84. *Rumina decollata* (Linnaeus). Mediterraneo-macaronesica

## Fam. CLAUSILIIDAE

85. *Cochlodina kuesteri* (Rossmässler). Tirrenica (Sardegna, Corsica, Arcipelago Toscano)  
 86. *Balea perversa* (Linnaeus). Europea occidentale-atlantica  
 87. *Papillifera papillaris* (Müller). Sud-europea-mediterranea-centrale

## Fam. TESTACELLIDAE

88. *Testacella* (*Testacelloides*) *gestroi* Issel. Endemismo

## Fam. SPHINCTEROCHILIDAE

89. *Sphincterochila* (*Albea*) *candidissima* (Draparnaud). Mediterraneo-occid.

## Fam. HELICIDAE

90. *Cerņuella* (s. str.) *virgata* (Da Costa). Europea e Mediterranea centro-occid.  
 91. *Cerņuella* (s. str.) cfr. *cisalpina* (Rossmässler). Euro-mediterranea (?)  
 92. *Cerņuella* (?) *hyllieriana* (Paulucci). Endemismo  
 93. *Cerņuella* (*Xerocincta*) *neglecta* (Draparnaud). Europea centro-merid.  
 94. *Cerņuella* (?) *dohrni* (Paulucci). Endemismo.  
 95. *Cerņuella* (*Xeromagna*) *cespitem* cfr. *arigonis* (Schmidt). Mediterraneo-occid.  
 96. *Helicella* (*Xerotricha*) *conspurcata* (Draparnaud). Mediterraneo-occid.  
 97. *Xeromicra apicina* (Lamarck). Mediterraneo-occid.



98. *Trochoidea* (s. str.) *trochoides* (Poiret). Mediterranea centro-occid.
99. *Trochoidea* (s. str.) *pyramidata* (Draparnaud). Mediterranea centro-occid.
100. *Trochoidea* (s. str.) *elegans* (Gmelin). Circumtirrenica
101. *Xeroplexa* (*Xeroclausa*) *meda* (Porro). Sardo-sicula e appenninica merid. (?)
102. *Cochlicella acuta* (Müller). Olomediterranea-atlantica
103. *Cochlicella conoidea* (Draparnaud). Mediterranea-occid.
104. *Cochlicella barbara* (Linnaeus). Olomediterranea
105. *Monacha* (s. str.) *cartusiana* (Müller). Europea centro-occid. e Mediterr. centrale
106. N. gen., n. sp. Endemismo
107. N. gen., n. sp. Endemismo
108. *Hygromia* (*Ganula*) *lanuginosa* (Boissy). Mediterranea occid.
109. *Caracollina lenticula* (Michaud). Mediterranea occid.
110. *Marmorana* (*Murella*) *muralis* (Müller). Sicula (diffusa dall'uomo)
111. *Marmorana* (s. str.) *serpentina serpentina* (Férussac). Sardo-corsa (diffusa dall'uomo in Toscana)
112. *Marmorana* (s. str.) *serpentina hospitans* (Rossmässler). Sardo-corsa
113. *Marmorana* (s. str.) *serpentina carae* (Cantraine). Endemismo
114. *Marmorana* (s. str.) *serpentina jaspidaea* (Moquin-Tandon). Sardo-corsa (importata a Livorno)
115. *Marmorana* (s. str.) *serpentina isilensis* (Mabille). Endemismo
116. *Marmorana* (s. str.) *serpentina isarae* (Paulucci). Endemismo
117. *Marmorana* (*Tyrrheniberus*) *villica* (Paulucci). Endemismo
118. *Marmorana* (*Tyrrheniberus*) *sardonia* (Von Martens). Endemismo
119. *Marmorana* (*Tyrrheniberus*) *ridens* (Von Martens). Endemismo
120. *Theba pisana* (Müller). Olomediterraneo-macaronesica
121. *Otala* (s. str.) *punctata* (Müller). Mediterranea occid.
122. *Eobania vermiculata* (Müller). Olomediterranea
123. *Tacheocampylaea carotii* (Paulucci). Endemismo
124. *Helix* (*Cornu*) *aspersa* (Müller). Olomediterranea ed Europea occid.
125. *Helix* (*Cantareus*) *aperta* Born. Mediterranea centro-occid.

## BIVALVIA

Fam. UNIONIDAE

126. *Unio elongatulus turtoni* (Payraudeau). Endemismo

## Fam. SPHAERIIDAE

- 127. *Musculium lacustre* (Müller). Oloartica
- 128. *Pisidium casertanum* (Poli). Oloartica
- 129. *Pisidium milium* Held. Oloartica
- 130. *Pisidium personatum* Malm. Euromediterranea (?)
- 131. *Pisidium pseudosphaerium* Schlesch. Europea

## OSSERVAZIONI BIOGEOGRAFICHE

Delle 131 specie e sottospecie ora elencate, 30 presentano una geonemia molto ampia, 16 sono europee in senso lato, 22 sono euromediterranee (4 di queste a gravitazione occidentale), 26 sono mediterranee (14 di queste a gravitazione occidentale), 6 sono limitate all'area tirrenica, 2 sembrano risultare comuni alla Sardegna, alla Sicilia ed all'Italia Meridionale<sup>3</sup>, 4 sembrano risultare comuni alla Corsica ed alla Sardegna<sup>4</sup>, 25, infine, sono endemiche.

## SPECIE AD AMPIA GEONEMIA

Molte delle entità che presentano un'ampia geonemia (oloartica, olopaleartica, eurosibirica, ecc.) appartengono a prosobranchi o a polmonati basommatofori acquatici a gruppi, quindi, ben noti per la facilità con la quale possono essere diffusi passivamente, in particolare mediante vettori aviari. Tuttavia, come è già stato sottolineato in precedenza (Giusti, 1977), non è accettabile che una tale considerazione spinga ad ignorarne ogni possibile interesse biogeografico. Il cospicuo insieme di altre entità terrestri assegnate a questa categoria biogeografica e poco adatte al trasporto occasionale (alcune delle quali note in giacimenti fossiliferi plio-pleistocenici come *Vallonia pulchella* e *Punctum pygmaeum*; cfr. Esu, 1978) si aggiunge nell'attestare come la malacofauna sarda

---

(3) *Murella* (s. str.) *muralis* (Müller) è segnalata in varie località del Tirreno e del Mediterraneo centro-occidentale dove, con ogni probabilità, è stata diffusa dall'uomo (cfr. Alzona, 1971).

(4) Tre di queste entità appartengono al ciclo di forme della *Murella* (*Marmorana*) *serpentina* (Férussac), una specie assai frammentata in passato e che merita un'adeguata revisione che accerti la validità e la reale diffusione delle diverse «razze». Anche la sottospecie *turtoni* Payreaudeau dell'*Unio elongatulus* Pfeiffer è da rivedere su più attente basi morfometriche.

mostri una notevole affinità di base con quella europea, asiatica e nord-americana e come, quindi, sia molto antica per origine. Non ci sembra affatto assurdo interpretare la presenza di queste specie in Sardegna come il risultato di un lungo e diretto contatto dell'isola con il continente Europeo e come, quindi, da questo abbia potuto ricevere entità diffuse nell'intero complesso della Laurasia<sup>5</sup>.

#### SPECIE A GEONEMIA EUROPEA IN SENSO LATO

In questa categoria riuniamo un numero piuttosto ampio e disparato di entità che presentano una geonemia gravitante, in particolare, in Europa, ma che possono estendersi a parte del Mediterraneo e dell'Asia Minore fino al Caucaso ed al Turan (europea, centro-europea, sud-europea, europea centro-occidentale o centro-orientale, euro-turanica, euro-maghrebino-turanica, boreo-alpina, ecc.).

Di particolare interesse le due *Truncatellina* viventi (*Truncatellina cylindrica* e *Truncatellina costulata*) che, assieme alla *Truncatellina callicratis* (Scacchi) segnalata in Sardegna come fossile plio-pleistocenico (cfr. Esu, 1978), presentano areali estesi sia al Maghreb, sia alla Transcaucasia. Come quelle inserite nella precedente categoria, tali specie attestano una netta origine europea della fauna malacologica sarda, origine senz'altro non recente, né occasionale.

Analogo significato può essere attribuito ad altre specie a geonemia simile come *Chondrina avenacea*, *Sphyradium doliolum*, *Granopupa granum* ed al «*Negulus*» *villafranchianus* (Sacco), un *Vertiginidae* fossile del Villafranchiano del Piemonte, recentemente rinvenuto in Sardegna, nei terreni plio-pleistocenici del nuraghe Su Casteddu (Esu, 1978).

Curiosa ed interessante da un punto di vista biogeografico è la apparente presenza in Sardegna della *Lauria* (s. str.) *sempronii*, una specie segnalata come frequente a quote medio-alte delle Alpi, dei Pirenei e dell'Appennino. Occorre sottolineare, tuttavia che, se i materiali raccolti in Sardegna (come alcuni raccolti in Corsica)

---

(5) I generi della famiglia *Lymnaeidae* sembrano già diffusi nel Mesozoico e ben differenziati, come altri compresi in questa categoria biogeografica, già dal Paleocene (cfr. Zilch in Wenz, 1959-60).

sono ben corrispondenti a quelli «tipici» raccolti in varie località delle Alpi, essi, come del resto quelli alpini, si discostano molto poco da quelli dalla congenera *Lauria* (s. str.) *cylindracea*.

Non è dunque, a nostro avviso, opportuno soffermarsi su tale presenza, nell'attesa che uno studio più accurato, non esclusivamente conchiliologico, possa rivelare con chiarezza le relazioni tra le due entità e stabilire se *Lauria sempronii* possa, o meno, essere considerata come una varietà della *Lauria cylindracea* legata a condizioni ecologiche di particolare freschezza ed umidità.

#### SPECIE A GEONEMIA EURO-MEDITERRANEA

Ben 22 specie presentano una geonemia comune a parte dell'Europa e del Mediterraneo, talvolta estesa alla Macaronesia e all'Asia Minore, fino all'Iran. In analogia con quanto già sostenuto nell'analisi delle precedenti categorie riteniamo di non doverci soffermare su alcune di queste per la possibilità che hanno di essere diffuse passivamente, in particolare ad opera dell'uomo o di vettori aviari [*Pomatias elegans elegans*, *Hydrobia acuta*, *Ventrosia ventrosa*, *Ovatella* (*Myosotella*) *myosotis*, *Milax* (s. str.) *nigricans*, *Milax* (s. str.) *sowerbyi*, *Limacus flavus*, *Cerņuella* (s. str.) *virgata*, *Cerņuella* cfr. *cisalpina*, *Monacha* (s. str.) *cartusiana*, *Helix* (*Cornu*) *aspersa*, *Pisidium personatum*]. Altre specie, tuttavia, possono senz'altro essere considerate certamente originarie nell'Isola. Ricordiamo in particolare *Pyramidula rupestris* e *Granopupa granum*, due specie rupicole, strettamente calciofile, con nicchio piccolo e piuttosto fragile, presenti, la prima generalmente a quote medio alte dei tratti calcarei delle catene montuose peri-mediterranee, e la seconda alle basse quote delle stesse catene montuose e delle isole, anche le più piccole (es. Arcipelago toscano; cfr. Giusti, 1976).

#### SPECIE A GEONEMIA MEDITERRANEA

A questa categoria possono essere ascritte 26 specie, più o meno estesamente diffuse lungo le coste del Mediterraneo, ben 14 delle quali occidentali o centro-occidentali. A parte l'usuale ricco numero di specie che possono prestarsi al trasporto passivo [*Pseudamnicola moussoni*, *Ovatella* (s. str.) *firminii*, *Planorbis moquini*,

*Ferussacia folliculus*, *Helicella* (*Xerotricha*) *conspurcata*, *Xeromicra apicina*, *Trochoidea trochoides*, *Trochoidea pyramidata*, *Cochlicella acuta*, *Cochlicella conoidea*, *Cochlicella barbara*, *Caracollina lenticula*, *Theba pisana*, *Otala punctata*, *Eobania vermiculata*, *Helix* (*Cantareus*) *aperta*], non mancano vari elementi di notevole interesse biogeografico. Tra questi ricordiamo *Pomatias sulcatus*, una specie attualmente nota, oltrechè in Sardegna, nella Berberia orientale, in Sicilia, nelle Egadi, a Malta, in Tunisia, nella Francia meridionale, nelle Baleari ed in Spagna e che è stata raccolta come fossile pliocenico o pleistocenico in Catalogna, in Murcia e presso Nizza e Mentone (cfr. Sacchi, 1955, 1958; Germain, 1930). Il reperimento da noi effettuato di esemplari viventi non solo nella Sardegna meridionale, ma anche in quella centrale e settentrionale, ovunque vi siano località a substrato calcareo, non solo sembra confermare una presenza autonoma nell'Isola, ma anche far cadere la necessità, per spiegarne la presenza, di postulare la formazione di « ponti » tra Nord-Africa e Sardegna meridionale o di enormi complessi di terre emerse riempienti ancor prima del Miocene, il Mediterraneo occidentale (cfr. Jeannel, 1942; Omodeo, 1954; Sacchi, 1956; Pasa, 1953).

*Pomatias sulcatus* può essere considerato un esempio tipico di specie comune lungo le coste occidentali del paleo-continente Europeo, già a partire dal basso Terziario, prima cioè che si verificasse la deriva del complesso sardo-corso e che la Sardegna giungesse nella sua attuale collocazione. Analogo significato può essere attribuito alla *Tudorella ferruginea* (Lamarck) un *Pomatiasidae* recentemente rinvenuto fossile plio-pleistocenico in Sardegna (Esu, 1978), oggi vivente solo alle Baleari (talvolta erroneamente citato per la Spagna ed il Nord Africa), ed affine a talune entità fossili plioceniche della Francia Meridionale (*Cyclostoma baudonii* Michaud, cfr. Esu, 1978).

Ugualmente interessante appare la presenza in Sardegna di altre specie appartenenti a questa categoria. Ricordiamo *Hygromia* (*Ganula*) *lanuginosa* presente nelle Baleari e segnalata per il Nord Africa e per la Spagna (dati però da confermare su base anatomica) e *Sphincterochila* (*Albea*) *candidissima* specie vivente in tutta l'Africa settentrionale (dalla Tripolitania al Marocco), nella Penisola

Iberica, in Francia meridionale, nella Liguria occidentale e, quindi, in Sicilia e a Malta (le popolazioni del Gargano, di Capri e di Siponto sono giudicate da Sacchi (1955) come di origine recente dovuta ad importazione antropica). Quest'ultima, in particolare, appare degna di nota anche se Sacchi (1955) la definisce come «la più banale del gruppo, sparsa nel Mediterraneo certamente in epoca recente ed in gran parte durante il Quaternario». Essa, infatti, manca nella Liguria Orientale, in Toscana e nell'Arcipelago toscano, anche laddove esiste roccia calcarea. *Sphincterochila* del gruppo della *candidissima* sono, inoltre, note oltrechè in terreni quaternari dell'Europa occidentale, in terreni francesi dell'Oligocene inferiore e del Cattiano-Aquitano. Anche se una diffusione passiva ad opera dell'uomo può essere senz'altro ammessa, esistono, tuttavia, i presupposti per pensare anche ad una presenza originaria sui calcari sardi (non esistono comunque i presupposti per un arrivo recente mediante collegamenti pliocenici o quaternari Liguria-Corsica-Sardegna o Toscana-Corsica-Sardegna tramite l'Arcipelago toscano).

Interessante è anche la presenza di un'altra specie vivente a Maiorca, *Sphincterochila cariosula* (Michaud) (specie nota anche per il Nord-Africa e per il Sud della Spagna, mentre alle Pitiuse sarebbe presente la *S. (A.) candidissima* (cfr. Sacchi, 1955; Gasull, 1963). Il perchè nell'isola più simile e più vicina (anche in termini paleogeografici, cfr. fig. 1) alla Sardegna vi sia una specie diversa da quella sarda, che invece è presente nelle più lontane Ibiza e Formentera, non è ben comprensibile. Volendo eventualmente escludere interventi umani<sup>6</sup>, la sola spiegazione possibile è che le due specie fossero presenti sul fianco sud-occidentale del paleocontinente europeo, prima dello smembramento della catena alpidica nelle diverse microplacche Corso-Sarda, Calabro-Peloritana, della Piccola Kabilia e della Grande Kabilia. Solo successivamente esse si sarebbero suddivise, in seguito al verificarsi di processi di esclusione competitiva, gli ambienti insulari delle isole Baleari e della Sardegna e ciò, ovviamente, senza una precisa logica geografica.

---

(6) Gasull (1963) e Alonso & Ibanez (1979) sostengono l'origine antropica delle popolazioni baleariche.

## SPECIE A GEONEMIA TIRRENICA

Comprendiamo in questa categoria una serie di entità: 6 presenti in Corsica, Sardegna, Arcipelago toscano e, talvolta, nel Sud della Francia o anche in Toscana (*Hypnophila dohrni*, *Solatopupa simonettae*, *Limax corsicus*, *Lehmannia* cfr. *caprai*, *Cochlodina kuesteri*, *Trochoidea* (s. str.) *elegans*), 2 presenti principalmente (anche se non esclusivamente) in Sardegna, Sicilia ed Italia Meridionale [*Xeroplexa* (*Xeroclausa*) *meda* e *Marmorana* (*Murella*) *muralis*] e 4 presenti in Sardegna e Corsica [*Marmorana* (s. str.) *serpentina serpentina*, *M.* (s. str.) *serpentina jaspidea*, *M.* (s. str.) *serpentina hospitans* e *Unio elongatulus turtoni*].<sup>7</sup>

La più interessante di tutte queste resta, senz'altro, *Hypnophila dohrni* (Paulucci), una specie discussa di recente sia da un punto di vista sistematico che biogeografico da Giusti (1976). Una *Hypnophila* molto affine a questa [*H. boissyi* (Dupuy)] vive, infatti, sui Pirenei mentre altre vivono in Corsica (*H. remyi* Boettger), nelle isole Eolie (*H. incerta* Bourguignat) ed in altre località della Sicilia (*H. emiliana* Benoit). In Sardegna, inoltre, sono note due altre specie ben caratterizzate, una vivente, *Hypnophila bisacchiae* Giusti, ed una fossile plio-pleistocenica, *H. girottii* Esu (1978). A parte il problema derivante dalla presenza lungo le coste dalmate di altre *Hypnophila*, è piuttosto evidente postulare una origine sud-europea del genere e, quindi, l'origine delle popolazioni sardo-corse e siciliane a partire da complessi di faune che hanno migrato nel Mediterraneo «a bordo» delle diverse micro-placche distaccatesi nel Miocene inferiore dal fianco sud-occidentale del paleocontinente europeo<sup>8</sup> (cfr. Giusti, 1976). L'estensione dell'areale ad altre zone tirreniche, in particolare all'Arcipelago Toscano (ed in questo *H. dohrni* è seguita da *Solatopupa simonettae*, *Limax corsicus*, *Cochlodina kuesteri*

(7) Molte di queste entità sono state chiaramente diffuse dall'uomo in altre località qui non elencate. Ad esempio *Trochoidea elegans*, che è presente nel Sud dell'Inghilterra e *Marmorana* (*Murella*) *muralis* presente sulle mura dei castelli di varie isole e località del Mediterraneo occidentale e *Marmorana* (s. str.) *serpentina* (subsp. varie), diffusa in vari insediamenti urbani della Toscana.

(8) Tale evento può spiegare la presenza anche di altre specie di *Hypnophila* nel Nord-Africa algerino.

e, forse, anche da *Trochoidea* (s. str.) *elegans* e da *Lehmannia caprai*) può essersi realizzata principalmente nel Miocene superiore mediante un possibile intimo contatto tra complesso sardo-corso e talune parti già emerse dell'Arcipelago toscano (cfr. Giusti, 1976).

#### SPECIE ENDEMICHE

Le entità che risultano endemiche dell'isola di Sardegna assommano a ben 25 tra specie e sottospecie. Se è molto probabile che un approfondimento delle indagini su base anatomica possa modificare la situazione, in particolare per ciò che riguarda le forme rupicole di *Marmorana* e *Tyrrheniberus* e quelle del genere *Vitrea* è, d'altro canto, probabile che il numero possa essere incrementato da una più accurata indagine su gruppi come quelli appartenenti al genere *Oxychilus* ed alle «elicelle». Le ricerche in corso nel nostro laboratorio, infatti, lasciano supporre possibilità in questo senso, possibilità che la complicata situazione tassonomica dei generi non ha ancora consentito di tradurre in certezze.

Molto interessanti appaiono due specie, generotipi di due nuovi distinti generi, che sono indipendenti da ogni altra forma europea a noi nota e che dovranno essere riferite alle *Hygromiinae* (sensu Schileyko, 1978)<sup>9</sup>.

Sarà interessante a questo riguardo un accurato confronto con forme nord-africane a nicchio peloso, per ora riferite alla *Hygromia* (*Ganula*) *lanuginosa* (presente anche in Sardegna e alle Baleari!) o a non meglio definite «*H. hispida*», «*H. sericea*», etc.

L'esame dettagliato delle restanti specie permette, quindi, di sottolineare la netta peculiarità di alcune e di evidenziare, per altre, affinità con forme della Corsica e, talvolta, dell'Arcipelago Toscano. Tra le forme più caratteristiche, forse più antiche e, quindi, meno facilmente interpretabili da un punto di vista biogeografico, possiamo elencare: *Phenacolimax* (?) *pollonerianus*, *Deroceras dallai*, *Testacella* (*Testacelloides*) *gestroi* e le due nuove specie sopra ricordate. Un cospicuo gruppo di specie, quindi, presenta affinità

---

(9) Queste specie, attualmente in descrizione, sono state confuse in passato con alcune entità della Corsica, generalmente attribuite al genere *Monacha* ed al sottogenere *Cyrnotheba* Germain, 1929.



strette con entità della Spagna e del Sud della Francia: *Cochlostoma sardoum*, *Mercuria zopissa*, *Hypnophila bisacchiae*, *Oxychilus* (s. str.) *oppressus*, *Limax genei*, *Deroceras sardoum*<sup>10</sup>, *Tacheocampylaea carotii*.

Tra queste, alcune, hanno specie prossime che le rappresentano in Corsica e spesso anche nell'Arcipelago toscano (*H. bisacchiae* *O. oppressus*, *T. carotii*). Degna di nota appare la *T. carotii*, una specie il cui genere mostra forme affini nel Pliocene della Francia meridionale e nel Quaternario dell'isola di Pianosa (Arcipelago Toscano).

Se per spiegare la presenza della *Tacheocampylaea elata* (Simonelli) a Pianosa è impossibile pensare ad un trasporto passivo ad opera dell'uomo sembra, tuttavia, impossibile pensare anche ad una qualsiasi penetrazione pre-quaternaria. Pianosa, tranne per alcune sue parti costituite da calcari del Langhiano (Miocene inferiore) è, in massima parte, costituita da calcari organogeni pliocenici (panchina). Per essa è difficile, cioè, parlare di una definitiva emersione pre-quaternaria, anche se alcuni elementi faunistici possono dare tale impressione (cfr. Giusti, 1969, 1970a).

E' da ritenere, comunque, che le *Tacheocampylaea*, per essere presenti e differenziate dalle forme originarie sardo-corse, siano giunte nell'Arcipelago Toscano, «via terra», dal complesso sardo-corso forse nel Miocene superiore. Tale evento potrebbe essersi realizzato in coincidenza della fase di massimo avvicinamento del complesso sardo-corso stesso a zone dell'attuale area centro-settentrionale dell'Arcipelago Toscano corrispondenti alla Capraia (9,5 m.y.) o, addirittura, tramite contatti con il complesso calcareo della parte meridionale dell'Arcipelago Toscano. Quest'ultimo, come sappiamo, era precocemente emerso nel Miocene (cfr. Giusti, 1976). La presenza a Pianosa significherebbe, quindi, un arrivo prequaternario in talune parti dell'Arcipelago ed una successiva diffusione quaternaria in altre sue parti, diffusione facilitata dal reflusso del mare in coincidenza delle glaciazioni (Cita, 1972, parla di 100 m. almeno di reflusso).

---

(10) Questa specie, apparentemente uno dei più strani endemismi sardi, si è recentemente rivelata simile ad una nuova entità scoperta dal Dr. J. Castillejo Murillo (in litt.) nella Galizia, in Spagna.

L'attuale assenza in altre zone dell'Arcipelago può essere spiegata con l'arrivo nelle stesse, di specie concorrenti più attive e prolifiche come *Helix (Cornu) aspersa* (Müller) ed *Eobania vermiculata* (Müller). Tale ipotesi è confermata dalla stessa estinzione della *Tacheocampylaea elata* a Pianosa e dalla sopravvivenza di *Tacheocampylaea tacheoides* a Capraia nella quale, al contrario della prima, *Eobania vermiculata* ed *Helix aspersa* sono abbondanti solo attorno alle zone coltivate, ai rudereti o attorno agli abitati.

### CONCLUSIONI

Dall'analisi fin qui effettuata delle specie che, a tutt'oggi, risultano presenti in Sardegna emerge con chiarezza, come la malacofauna sarda presenti una netta caratterizzazione europea, in particolare europea-occidentale e come, perciò, si possa senz'altro confermare la teoria di un intimo collegamento pre-miocenico tra complesso sardo-corso e la regione pirenaico-provenzale del paleocontinente europeo (Fig. 1).

Per comprendere la presenza in Sardegna delle specie sin qui reperite non risulta, quindi, necessario postulare il verificarsi di contatti o di «ponti» con nessun'altra parte delle terre emerse del Mediterraneo, come invece appare necessario per spiegare la presenza in Sardegna di entità appartenenti ad altri gruppi zoologici (cfr. Azzaroli e Guazzone 1979-80; Azzaroli, 1983 e Esu e Kotzakis 1983: in questo stesso volume).

Tutte le specie possono essere state presenti nell'isola sino da epoca pre-miocenica prima, cioè, che con il frazionamento della catena Alpidica nel Miocene inferiore (16.5-20 m.y.) iniziasse il movimento di deriva che ha condotto la Sardegna, la Corsica, il complesso Calabro-Peloritano e le due Kabilie nella loro attuale collocazione (Alvarez, 1972; Radicati di Brozolo e Giglia, 1973; Giglia, 1974; Selli, 1974; Alvarez, Coccozza e Wezel, 1974; Boccaletti e Guazzone, 1974; Auzende et al., 1974; Alvarez, 1976; Hsu, 1977; Cohen, 1980).

Quanto ai rapporti tra Corsaridinia ed Arcipelago toscano, occorre ricordare che una estesa area continentale, a substrato calcareo, emergeva sin dal Miocene medio-inferiore in corrispondenza della zona oggi occupata dalle isole centro-meridionali dell'Arcipelago

toscano (Lazzarotto, Mazzanti e Mazzoncini, 1964). Tale area continentale, comunicante con l'Appenninia, si sarebbe frammentata, scomparendo in gran parte nel Pliocene medio-superiore, con l'intervento di attivi movimenti distensivi e la comparsa di faglie in tutta la Toscana meridionale (cfr. Giusti, 1976).

Nel Miocene superiore, vuoi per un contatto diretto tra la placca sardo-corsa e l'area calcarea ora descritta, vuoi per la scomparsa della barriera rappresentata dal mare in coincidenza con il prosciugamento del Mediterraneo occorso nel Messiniano, sembra essersi realizzata la possibilità, per un buon numero di specie, di giungere nell'Arcipelago toscano e di insediarsi<sup>11</sup>.

Subito dopo, o tutt'al più nel Pliocene medio, la Toscana si è allontanata dalla Corsardinia dando il via alla realizzazione del graben che avrebbe condotto alla formazione del grosso invaso del bacino della Corsica con profondità di 400-800 m.. Ammesso che il livello del mare durante le glaciazioni quaternarie si sia abbassato di circa 100 m (Cita 1972), è ben difficile pensare alla realizzazione di un efficiente ponte corso-toscano. Questo, qualora si sia realmente realizzato in talune limitate aree, ebbe certamente poca importanza per i molluschi, limitandosi, tutt'al più, a facilitare l'arrivo di specie più mobili dalla Toscana alle isole più prossime alla costa (cfr. Giusti, 1976).

Se la Sardegna, infine, mostra indubbie affinità di base con la Corsica è, tuttavia, notevole il numero decisamente alto di endemismi sardi non rappresentati, in quest'ultima, da specie consimili.

Se la ragione di un tale fatto può essere semplicisticamente ricercata nella maggiore estensione della prima e nella presenza di più numerosi sistemi idrografici e di più estesi massicci calcarei, essa appare risiedere anche nella collocazione geografica iniziale che la Sardegna ebbe quando era parte integrante del lato sud-occidentale del paleocontinente europeo. Essa, infatti, può aver

---

(11) Mancano del tutto evidenze sulla realizzazione di un processo inverso che, tra l'altro, per il non ancora avvenuto completamento della crinale appenninica, avrebbe comunque avuto poca importanza, limitatamente almeno alle specie malacologiche.

raccolto e conservato specie non solo nel settore europeo centrale (come la Corsica), ma anche nel settore europeo occidentale, corrispondente alla placca iberica.

Tale fatto, inoltre, sembra confermare che Corsica e Sardegna si siano precocemente separate<sup>12</sup> e che, se ebbero a fondersi nuovamente nel Pleistocene, la fusione sia durata un periodo di tempo troppo breve per consentire attivi scambi di faune malacologiche.

#### RIASSUNTO

La fauna malacologica della Sardegna appare costituita, allo stato presente da 131 tra specie e sottospecie, alcune delle quali ancora nuove per la Scienza. Da un punto di vista biogeografico la malacofauna sarda presenta una netta caratterizzazione europea, in particolare europea-occidentale. La presenza delle varie specie in Sardegna, quando non interpretabile come dovuta a fenomeni di importazione passiva, può essere spiegata senza ricorrere ad ipotetici ponti colleganti l'isola alle diverse terre emerse del Mediterraneo centro-occidentale. La massima parte delle specie, infatti, possono essere state presenti in Sardegna sino da epoca pre-miocenica, prima, cioè, che con il frazionamento della Catena Alpidea nel Miocene inferiore, iniziasse il movimento di deriva che ha condotto Sardegna, Corsica, complesso Calabro-Peloritano e le due Kabilie, nella loro attuale collocazione.

#### SUMMARY

The Sardinian malacofauna appears at present to be constituted by 131 species and subspecies, some of which still new for Science. From a biogeographical point of view, the Sardinian malacofauna shows a European or more exactly western-European origin. The presence in Sardinia of the various species here enlisted when not due to passive import, can be explained even without supposing the existence of land connections with the near Europe or Africa. Most of the species can have been present in Sardinia since Pre-Miocene times, before the disruption of the Alpidic chain of mountains which bordered the western side of Europe in the lower Miocene, and before the beginning of the shifting movements which drove Sardinia, Corse, the Calabro-Peloritan complex and the two Kabylies to their recent position.

---

(12) Secondo alcuni Autori (Bonin et al., 1979; Westphal et al., 1976; Cohen, 1980) la Sardegna e la Corsica non costituiscono un'unica microplacca, ma due distinte unità, precocemente separate mediante lo sfenocasma di Bonifacio, sin dall'inizio della rotazione e del loro spostamento verso l'attuale collocazione.

## BIBLIOGRAFIA

- ADAMI G.B., 1876 - Molluschi dei dintorni di Sassari in Sardegna. *B. S. M. I.*, **2**, pp. 219-222.
- ALONSO M.R. & IBANEZ M., 1979 - Nuevos datos sobre la relacion sistematica entre *Sphincterochila hispanica* (Westerlund, 1886) y *Sphincterochila cariosula* (Michaud, 1833). (*Pulmonata: Sphincterochilidae*). *Boll. Malacologico, Milano*, **15**, (1/2), pp. 1-18.
- ALVAREZ W., 1972 - Rotation of the Corsica-Sardinia microplate. *Nature Physical Science*, **235**, pp. 103-105.
- ALVAREZ W., 1976 - A former continuation of the Alps. *Geological Society of America Bulletin*, **87**, pp. 891-896.
- ALVAREZ W., COCOZZA T. & WEZEL F.C., 1974 - Fragmentation of the Alpine orogenic belt by microplate dispersal. *Nature*, **248**, pp. 309-314.
- ALZONA C., 1971 - Malacofauna italiana. Catalogo e bibliografia dei Molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. Milano*, **111**, 436 pp.
- ARBANASICH P. (Fra Piero), 1896 - Nota sui Limacidi in Sardegna a proposito di una nuova specie di *Vitrina*. *Annuario Club Alpino Sardo, Cagliari*, **4**, pp. 65-75.
- ARGAND E., 1924 - La tectonique de l'Asie. *Proc. Int. Geol. Congr.*, **13**, pp. 171-372.
- AUZENDE J.M., BONNIN J. & OLIVET J.L., 1973 - The origin of the western mediterranean basin. *Geol. Soc. London Journ.*, **129**, pp. 607-620.
- AZZAROLI A., 1983 - Biogeografia dei mammiferi della Sardegna. *Lav. Soc. It. Biogeogr., N. S.*, **8**, in stampa.
- AZZAROLI A. & GUAZZONE G., 1979 - Terrestrial mammals and land connections in the Mediterranean before and during the Messinian. *Paleogeogr., Paleoclim., Paleocol.*, **29**, pp. 155-167.
- BOCCALETTI M. & GUAZZONE G., 1974 - Il microcontinente sardo come un arco residuo di un sistema arco-fossa miocenico. In: *Paleogeografia del Terziario sardo nell'ambito del Mediterraneo Occidentale*. Cagliari, 23-27 luglio 1973. Ex: «*Rendiconti Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*». *Suppl. vol. XLIII, 1973*. pp. 57-68.
- BONIN B., CHOTIN P., GIRET A. & ORSINI J.B., 1979 - Etude du bloc Corso-Sarde sur documents satellites: le problème des mouvements différentiels entre les deux îles. *Rev. de Geologie dynamique et de Géographie physique*, **21**, (2), pp. 147-154.
- CITA M.B., 1972 - Studi sul Pliocene e sugli strati di passaggio dal Miocene al Pliocene, I. Il significato della trasgressione pliocenica alla luce delle nuove scoperte nel Mediterraneo. *Riv. Ital. Paleont.*, **78**, (3), pp. 527-594.
- COHEN, C.R. 1980 - Plate tectonic model for the Oligo-Miocene evolution of the western Mediterranean. *Tectonophysics*, **68** (1980), pp. 283-311.
- COMASCHI CARIA I., 1968 - Fossili marini e continentali del Quaternario della Sardegna. *Atti X Congr. Int. di Studi Sardi (Simposio sul Quaternario della Sardegna)*, pp. 141-223.
- ESU D., 1978 - La malacofauna continentale plio-pleistocenica della formazione fluvio-lacustre di Nuraghe «Su Casteddu» (Sardegna Orientale) e sue implicazioni paleogeografiche. *Geologica Romana*, **17**, pp. 1-33.
- ESU D. & KOTZAKIS T., 1979 - Restes de Vertébrés et de Mollusques continentaux dans le Villafranchien de la Sardaigne. *Geobios*, **2**, (1), pp. 101-106.
- ESU D. & KOTZAKIS T., 1983 - Paleobiogeografia dei vertebrati e dei molluschi continentali del Terziario e del Quaternario della Sardegna. *Lav. Soc. It. Biogeogr., N.S.*, **8**, in stampa.
- FURON R., 1950 - Le grandes lignes de la paléogéographie de la Méditerranée (Tertiaire et Quaternaire). *Vie et Milieu*, **1**, pp. 132-162.
- GASULL L., 1963 - Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Baleares*, **9**, (1-2-3-4): 92 pp.

- GERMAIN L., 1930 - Faune de France. 21. Mollusques terrestres et fluviatiles (première partie). Paris, pp. 1-478.
- GERMAIN L., 1931 - Faune de France. 22. Mollusques terrestres et fluviatiles (Deuxième partie). Paris, pp. 479-897.
- GIGLIA G., 1974 - L'insieme Corsica-Sardegna e i suoi rapporti con l'Appennino Settentrionale: rassegna di dati cronologici e strutturali. In: Paleogeografia del Terziario sardo nell'ambito del Mediterraneo Occidentale. (*Cagliari 23/27.VII. 1973*). *Rendiconti Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari, Suppl.* **43** (1973). pp. 245-272.
- GIUSTI F., 1968 - Notulae Malacologicae V. Le isole di Gorgona, Capraia e Giglio. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., Ser. B*, **75**, pp. 265-324.
- GIUSTI F., 1970a - Notulae Malacologicae, XII. L'Isola di Pianosa e lo Scoglio La Scola (Arcipelago Toscano). *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, **78**, pp. 59-148.
- GIUSTI F., 1970b - Notulae Malacologicae X. *Testacelloides* Wagner e *Testacella* (*Testacelloides*) *gestroi* Issel, un buon sottogenere ed una buona specie della Sardegna. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., ser. B*, **77**, pp. 56-66.
- GIUSTI F., 1974 - Spigolature malacologiche sulla fauna sarda. *Boll. Zool.*, **41**. (Atti del XLII Convegno dell'U.Z.I. Cagliari, 23-28 settembre 1974).
- GIUSTI F., 1976 - Notulae Malacologicae XXIII. I Molluschi terrestri, salmastri e d'acqua dolce dell'Elba, Giannutri e scogli minori dell'Arcipelago Toscano. Conclusioni generali sul popolamento malacologico dell'Arcipelago Toscano e descrizione di una nuova specie. (Studi sulla riserva naturale dell'Isola di Montecristo. IV). *Lav. Soc. Ital. Biogeografia*, N. S., **5**, 1974, pp. 99-355.
- GIUSTI F., 1977 - Biogeographical data on the malacofauna of Sardinia. *Malacologia*, **16**, (1), pp. 125-129.
- GIUSTI F., 1979 - Notulae Malacologicae XXIV. Il Genere *Mercuria* (*Prosobranchia: Hydrobioidea*) nell'Isola di Sardegna. (Studi sulla Malacofauna di Sardegna e Corsica, IV). *Arch. Moll.*, **110**, (1/3), pp. 1-14.
- HESSE P., 1927 - Faunistische Miscellen. 1. Sardinien. *Arch. Moll.*, **59**, pp. 169-176.
- HSU K.J., 1977 - Tectonic evolution of the Mediterranean basins. in: A.E.M. Nairn, W.H. Kanes & F.G. Stehli (Edit.). *The Ocean Basins and Margins. The Eastern Mediterranean*. Plenum Press, New York, N.Y., 4A, pp. 29-75.
- ISSEL A., 1873 - Di alcuni molluschi raccolti nell'Isola di Sardegna dal dott. Gestro. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, **4**, pp. 273-281.
- JEANNEL R., 1942 - La genèse des faunes terrestres. 514 pp., Paris.
- MAGRETTI P., 1879 - Rapporto su di una escursione nella Sardegna compiuta nel dicembre 1877. *Atti Soc. It. Sc. Nat. Milano*, **20-21** **5**, pp. 451-463 (1877-78).
- MALATESTA A. & SETTEPASSI F., 1954 - Risultati del rilevamento del foglio 192. Fossili delle formazioni continentali quaternarie (Alghero, Isola di Sardegna). *Boll. Serv. Geol. Italia*, **76**, pp. 33-39.
- OMODEO P., 1954 - Problemi faunistici riguardanti gli Oligocheti terricoli della Sardegna. - *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Suppl.*, **61**, 15 pp.
- PASA A., 1953 - Appunti geologici per la paleogeografia delle Puglie. - *Mem. di Biogeografia Adriatica*, **2**, pp. 175-286.
- PAULUCCI M., 1879 - Etude critique sur quelques *Hyalinia* de Sardaigne et description d'une nouvelle espèce. - *J. de Conch.*, **27**, pp. 15-21.
- PAULUCCI M., 1882 - Note malacologiche sulla fauna terrestre e fluviatile dell'Isola di Sardegna. - *B.S.M.I.*, **8**, pp. 139-381.
- PFEIFFER K.L., 1946 - Die Murellen Sardiniens. - *Abhand. Senkenb. Naturf. Ges.*, **472**, pp. 1-35.
- POLLONERA C., 1892 - Note su alcuni gruppi di specie del genere *Xerophila*. - *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino*, **7**, (128), 18 pp.
- POLLONERA C., 1893 - Studi sulle *Xerophila*. I. Le *X. cespitum* e *terveri* e forme intermedie. - *B. S. M. I.*, **18**, pp. 7-46.
- POLLONERA C., 1905 - Note Malacologiche III. Sulla *Cochlicella contermina* Shuttleworth. - *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino*, **20**, (517), pp. 9-10.
- RADICATI DI BROZOLO F. & GIGLIA G., 1973 - Further data on the Corsica-Sardinia rotation. - *Nature*, **241**, pp. 389-391.

- SACCHI C.F., 1955 - Il contributo dei Molluschi Terrestri alle ipotesi del «Ponte siciliano». Elementi tirrenici ed orientali nella fauna del Maghreb. - *Arch. Zool. It.*, **40**, pp. 49-180.
- SACCHI C.F., 1956 - I molluschi terrestri nelle relazioni biogeografiche tra Italia ed Africa. - *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, **32**, 1(4), 31 pp.
- SACCHI C.F., 1958 - Les Mollusques terrestres dans le cadre des relations biogéographiques entre l'Afrique du Nord et l'Italie. *Vie et Milieu*, **9**, (1), pp. 9-52.
- SELLI R., 1974 - Il Mediterraneo nel Miocene superiore: un mare sovrasalato. - *Le Scienze*, **56**, pp. 20-21.
- SHILEYKO A.A., 1978 - Fauna U.R.S.S.: Molluschi, 3 (6). - *Akad. Nauk. U.R.S.S., Zool. Inst.*, **117**, 360 pp.
- VILLA G.B., 1836 - Conchiglie ed insetti raccolti nell'Isola di Sardegna nell'anno 1836. - Milano. 2 pp.
- WESTPHAL M., ORSINI J. & VELLUTINI P., 1976 -Le microcontinent corso-sarde, sa position initiale: données paleomagnetique et raccords geologiques. *Tectonophysics*, **30**, pp. 141-157.
- ZILCH A., 1959-60 - In Wenz W.: Gastropoda. Teil 2. - Gebruder Borntraeger. Berlin. Nikolassee. XII+834 pp.
- ZULLINI A., PARISI V. & MICHELANGELI M., 1968 - Osservazioni sulla malacofauna dell'isola di Tavolara (Sardegna). - *Rend. Accad. Naz. dei XL, serie IV*, **18**, 22 pp.