

NICOLA ZANICHELLI, Bologna - HERMANN & Cie, Parigi - ATLAS PUBL. & DISTR. Co., Ltd., Londra - STECHERT - HAFNER, Inc., New York - H. BOUVIER u. Co., Bonn a/Rh. - VERLAG GEROLD & Co., Vienna - LIBRAIRIE PAYOT, S. A., Losanna. - Libreria EDITORIAL AUGUSTINUS Madrid - F. MACHADO & Cia, Porto - THE MARUZEN CO., Tokio.

“SCIENTIA,,

RIVISTA INTERNAZIONALE DI SINTESI SCIENTIFICA

Direttore: PAOLO BONETTI

Uffici della Rivista: ASSO (Como)

1962

Sesta Serie

Anno 56°

BIBLIOTECA
JORGE D. WILLIAMS

J. M. CEI

COLECCION HERPETOLOGICA
Y BIBLIOTECA
Dr. Jos. Manuel Cei

RELAZIONI BIOGEOGRAFICHE E FILOGENETICHE NEGLI ANFIBI

Estratto da “Scientia,, - Febbraio, Marzo, Aprile 1962

“SCIENTIA,,

È L'UNICA RIVISTA italiana a diffusione assolutamente mondiale.

È L'UNICA RIVISTA di sintesi e di unificazione del sapere che tratti con i suoi articoli i problemi più nuovi e più fondamentali di tutti i rami della scienza: filosofia scientifica, storia delle scienze, matematiche, astronomia, geologia, fisica, chimica, scienze biologiche, fisiologia, psicologia, storia delle religioni, antropologia, linguistica. “Scientia,, studia così tutti i massimi problemi che agitano gli ambienti studiosi e intellettuali di tutto il mondo.

È L'UNICA RIVISTA che possa vantare tra i suoi collaboratori i più illustri scienziati di tutti i Paesi.

Gli articoli vengono pubblicati nella lingua dei loro Autori, e ad ogni fascicolo è unito un Supplemento contenente la traduzione integrale francese (italiana dal 1941 al 1944) degli articoli pubblicati nel testo in altra lingua.

ABBONAMENTO ANNUO PER L'ITALIA: L. 9.600.

Annate offerte

Sono acquistabili, a L. 9000 ciascuna le annate 1922 e 1939; a L. 7000 le annate 1957, 1958, 1959 e 1960; a L. 6500 le annate 1915 e 1916; a L. 6300 le annate 1952, 1953, 1954, 1955 e 1956; a L. 6000 le annate 1910, 1935 e 1940; a L. 5500 l'annata 1926; a L. 5000 le annate 1912, 1913, 1923, 1929, 1936, 1938 e 1951; a L. 4500 le annate 1911 e 1924; a L. 4000 le annate 1921, 1925, 1931, 1933 e 1934; a L. 3500 le annate 1932, 1944, 1945, 1946 e 1947.

Inviare ordinazioni e pagamenti all'Amministrazione Centrale di “Scientia,, 4, Via Roncaglia, Asso (Como), oppure mediante versamento sul c/c postale «SCIENTIA», Milano, n. 3/20176. Per ogni ordinazione di annate aggiungere per spese postali: L. 150 per ogni annata.

AL LETTORE

Egregio Signore,

« *Scientia* » è col 196², nel suo 56° anno di vita.

Ci sia concesso in questa occasione di richiamare le considerazioni che la storia di cinquantacinque anni di vita della *Rivista* ci suggerisce.

Allorquando, nel 1907, un gruppo di amici e colleghi fondò « *Scientia* », essa si presentò al pubblico con un programma le cui linee fondamentali erano le seguenti:

« L'attuale produzione scientifica — diceva il programma del 1907 — è oggi più che mai caratterizzata dal fatto che essa è circoscritta entro discipline diverse, disgiunte per gli oggetti e per i metodi di ricerca. Contro codesta specializzazione ad oltranza « *Scientia* » intende appunto reagire, rivolgendosi a congiungere gli sforzi degli studiosi, innalzando la visione degli scopi scientifici sopra le forme particolari della ricerca. È a questo fine che la *Rivista* fa appello a tutti coloro che eccellono in un campo qualsiasi di studi affinché rechino a tale opera il loro concorso, lasciando per un giorno il consueto linguaggio tecnico per dibattere nella forma più accessibile qualche problema generale, che altri, con uguale libertà ed indipendenza, verrà ad illuminare sotto aspetti diversi ».

In mezzo secolo il mondo del pensiero e della scienza si è andato profondamente mutando nel senso che si è realizzato un grande progresso verso l'unità. Sono cadute le differenze qualitative della materia, si sono operate una larga fusione delle discipline fisico-chimiche e una revisione dei problemi dell'astronomia e della geografia fisica; e nel senso dell'unità procedono gli sviluppi della ricerca biologica.

Ma di fronte a questa tendenza alla sintesi e all'unificazione del pensiero scientifico, le esigenze dell'indagine hanno tuttavia pure sviluppato all'estremo metodi e linguaggi tecnici particolari che fanno ognora, e forse ancor più, difficile, la reciproca comprensione degli studiosi. Così la necessità di un organo di sintesi scientifica quale è « *Scientia* », viene ad essere ora non meno sentita che cinquantacinque anni or sono, e il suo programma e la sua azione se non più preconizzano, come allora, ma riflettono il progresso unitario scientifico, rimangono quelli di rendere reciprocamente intelligibili i concetti e i principi generali che si basano su procedimenti tecnici e si servono di linguaggi tecnici non meno lontani gli uni dagli altri di quanto non lo fossero allora.

Nella sua comprensione delle esigenze dei tempi, nella sua continuità di azione, sta la ragione del successo di « *Scientia* ».

La *Rivista* pubblica sempre il *Supplemento* in francese affinché i suoi articoli, che sono pubblicati nella lingua dei loro autori, possano essere letti e compresi, in Italia e fuori, anche da chi non conosca che il solo francese.

La costituzione di un largo Comitato scientifico della *Rivista*, del quale fanno parte scienziati illustri nei più diversi campi del sapere, rispecchia e riafferma il programma di « *Scientia* » di comprendere le varie discipline scientifiche come rami di una scienza unificata, di chiamare a raccolta gli studiosi di tutti i Paesi come collaboratori per una solida ricerca del vero, affratellando così le menti in una superiore aspirazione, in un'alta visione del mondo materiale e spirituale, che è anche premessa e pegno di concordia e di pace.

È nel nome di questi ideali e di questo programma, che confidiamo poter presto annoverare Lei pure fra gli abbonati di « *Scientia* », contributo a noi prezioso, atto di fede nella collaborazione, nella cooperazione, nella fratellanza degli scienziati, degli studiosi, delle persone colte di tutti i Paesi.

LA DIREZIONE DI « *SCIENTIA* »

RELAZIONI BIOGEOGRAFICHE E FILOGENETICHE NEGLI ANFIBI

L'origine mono o polifilética degli Anfibi si riflette nella loro presente distribuzione geografica. Alcuni gruppi relitti rappresentano resti di fasi primitive di filiazione e irradiazione. Lo studio del cariotipo offre elementi citogenetici di giudizio per l'interpretazione delle trascorse relazioni di primitività e discendenza tra i vari gruppi tassonomici odierni. Centri di origine e vie di dispersione sono ancora oggetto di appassionanti discussioni, sulla base specialmente delle ultime scoperte paleontologiche nei continenti australi.

Con la eccezione di alcune isole oceaniche, di qualche area desertica del tutto inospite, delle regioni gelate dell'Artide, dell'Antartide e apparentemente della Terra del Fuoco, non esiste punto del globo privo di rappresentanti attuali dei diversi ordini e famiglie in cui si suddivisero gli Anfibi durante una lenta storia evolutiva, che si può seguire, sebbene con difficoltà, fin dagli albori del Mesozoico. Sono infatti Vertebrati dotati di un alto grado di adattamento ambientale e di una notevole resistenza fisiologica, ma nello stesso tempo vincolati al terreno, al clima, all'habitat, rivestendo perciò gran interesse biogeografico, per la intima relazione che spesso si stabilisce tra la loro distribuzione e la paleogeografia e paleoclimatologia di una determinata regione.

Non regna tuttora molto accordo sul sistema naturale di classificazione di questi tetrapodi, particolarmente per gli Anuri, essendo sorti anzi vari dubbi, in base a lavori recenti, come quelli di Parker, Laurent, Davis, Griffiths, Kellog e Walker, Savage e Carvalho, Reig e altri, sulla opportunità di mantenere ancora lo schema tassonomico di Noble (1922-1931) fondato sulla anatomia e costituzione della vertebra e su comparazioni miologiche. Elemento di permanente discussione resta la interpretazione della reale filogenia di Anuri, Urodeli e Apodi. La possibilità di un polifiletismo - gli Urodeli derivando dai Dipnoi, e gli Anuri da una propria linea attraverso i Crossopterigii e gli Stegocefali - già fu dibattuta dal Wintrebert (1910-1922), da Sæve-Söderberg (1934), da Herre (1935), più recentemente da Holmgren (1949). Con dati citogenetici (evoluzione del cariotipo) fu pure difesa dal Torsten-Wickbom (1945-49-50). In ricostruzioni recenti (Piveteau, 1954) una discendenza monofilética è data come probabile, pur considerando le grandi divergenze bio-strutturali che confermerebbero per lo meno come sottoclassi i due « stocks » originatisi.

Filogenia e distribuzione geografica hanno percorso indubbiamente un proprio cammino negli Urodeli o Caudata, in gran parte indipendente da quello degli Anuri. Si è pensato ai Lepospondili del Carbonifero superiore, i cui fossili si seguono fino al Permiano, in Europa e Nordamerica, con i serpentiformi *Aistopoda*, e i salamandriformi *Nectridia* e *Microsauria*, da vari A. A. considerati rettili. Alla fine del Mesozoico certe loro forme meno specializzate (*Lysorophus*) si inserirebbero alla base della filiazione

dei vermiformi Apodi tropicali, ignoti allo stato fossile, e per alcuni paleontologi anche degli Urodeli. Per altri invece la rassomiglianza sarebbe puramente superficiale, e una fondamentale unità di struttura degli Urodeli e degli Anuri, attraverso i gruppi più primitivi di questi ultimi, quali gli *Amphicoela* (*Ascaphus*) e più ancora gli intermedi *Protobatrachus* triassici, indurrebbe ad accettare una comun origine, sia pur confusa, dai Temnospondili del Carbonifero (Eaton, 1959). Watson (1940), Romer (1945) e Gregory (1950) considerano infatti diversi Temnospondili come *Eogyrinus*, *Saurepeton* e *Amphibamus* quali diretti antepassati degli Anuri odierni.

È interessante notare che tutti i fossili fino a qui rinvenuti di Urodeli provengono dall'emisferio Nord. Anche i vari rami in cui si ripartono gli Urodeli viventi occupano le stesse regioni, essendo dunque altamente probabile che l'intero gruppo, per ragioni non direttamente analizzabili, abbia avuto e mantenuto i suoi genocentri in terre olartiche di antica emersione. Solo in condizioni eccezionali, elementi periferici sporadici possono essersi infiltrati in continenti australi, come *Bolitoglossa* e *Oedipina*, pletodontidi della Colombia e delle regioni amazzoniche ritrovati più a Sud fino ai caldi « jungas » di Bolivia.

Ambystomidae, ben noti per la neotenia e oggi diffusi negli Stati Uniti e Messico, possiedono presunti fossili in Nordamerica fin dal Cretaceo superiore (*Scapherpeton*, *Hemitrypus*), secondo Peabody nel Pliocene del Montana, apparendo con generi attuali in strati superiori (Plio-Pleistocene). Tihen (1958) opina che gli Ambystomidi ancestrali, stretti parenti degli *Hynobiidae* dell'Asia Centro-orientale, debbono essere penetrati nel continente neartico sul finire del Mesozoico, ripartendosi sicuramente in due gruppi, prima del Pliocene, uno più primitivo dal quale derivarono *Rhyacotriton* e *Dicamptodon* all'Ovest delle Montagne Rocciose, e un altro che avrebbe stabilito i suoi genocentri all'Est, verso i grandi laghi, percorrendo le regioni settentrionali umide e boschive in periodi più caldi e uniformi. Le modalità adattative di questi anfibi (neotenia quale specializzazione di « difesa » in zone aride; costumi migratori) armonizzano con le loro ultime vicende evolutive e con la storia pleistocenica del loro habitat.

I Criptobranchidi, considerati da Noble e da Herre urodeli ancestrali, esistono nel Miocene europeo (*Megalobatrachus*: Germania, Austria) e nel Pliocene inferiore del Nebraska (*Plicognathus*), ma il loro presente popolamento si dissocia, conservando solo delle specie in Asia orientale e negli Allemani. Fossili di Pletodontidi e di *Salamandroidea* si conoscono in giacimenti eo-miocenici d'Europa e Nordamerica. Kuhn, Herre, Hinsche, Van Frank, etc., hanno segnalato parecchi generi e specie estinte, tra i quali citiamo i Pletodontidi *Geyriella* del Paleocene di Walbeck, accompagnati da Salamandridi (*Koalliella*) e Hynobiidi (*Wolterstorfiella*), *Dehmiella* del Burdigaliano, il miocenico *Triturus wintershofi* (Lunau), l'eocenico *Paleoproteus klatti* de Alemania (Weigelt), *Tylotriton* dell'Oligomiocene di Europa, *Amphiuma* pure presente nel Cenozoico europeo. Negli Stati Uniti *Paleotaricha oligocenica* dell'Oregon, e la interessante serie dei *Siren* studiati da Goin e Auffenberg nel Miocene e Plio-Pleistocene di Florida, confermano l'antichità della vasta distribuzione originaria dei diversi tassoni in cui si ripartono gli Urodeli. La lenta evoluzione dei genocentri terziari ha certamente battuto vie diverse, secondo i cambi paleoclimatici, portando

alla eliminazione di interi gruppi in certe regioni, come i Pletodonti, scomparsi nei territori paleartici, con eccezione di un relitto, lo stenotermo *Hydromantes* (Appennini e isole tirreniche; rappresentato anche in California), ma in processo attivo di speciazione adattativa nel Nord e Centro America. Assenti ora dai domini paleartici sono anche gli Amfiumidi, limitati alle coste atlantiche, tra la Virginia e il Texas, dove li accompagnano i peculiari specializzati Sirenidi.

È interessante ritornare sulla concordanza, sostenuta da Wickbom, tra le conclusioni degli studi sul numero e forma dei cromosomi e le deduzioni della filogenia. Lavori di autori giapponesi (Sato, Iriki, Makino, etc.) indicarono come formula strutturalmente più antica (Numero Fondamentale) nell'intero gruppo dei *Cryptobranchoidea* 74-76 elementi allungati ($2n = 40-62$ negli *Hynobiidae*, 62-64 nei *Cryptobranchidae*) valore suscettibile di diminuzione per la presenza di cromosomi a V, e secondo la « legge di Robertson ». Grande sarebbe a questo stadio la affinità con il cariotipo dei Dipnoi, sulla quale insiste Wickbom. Mediante una serie di intercambi segmentali e di « fusioni » cromosomiche, il cariotipo originario sarebbe quindi passato, attraverso lo stadio degli Ambystomidi ($2n = 28$), al cariotipo ridotto dei *Salamandroidea*, con $2n = 24$ nei Salamandridi e Amfiumidi, e $2n = 24$ nei Pletodonti, scendendo a $2n = 18-24$ nei Proteidi. Come in breve vedremo una parallela evoluzione cariologica sembra essersi verificata negli Anuri.

All'origine « nord-atlantica » e alla distribuzione settentrionale degli Urodeli, si contrappongono la abbastanza incerta origine e la dispersione, in certi casi incomprensibile, degli Anuri. È noto che i termini di passaggio ai rospi e alle rane attuali debbono ricercarsi tra le numerose forme dei Labirintodonti, anfibi primitivi, derivati dai Crossopterigii con gli *Ichthyostegalia* conosciuti fin dal Devoniano (Groenlandia), e mantenutisi con una gran espansione di tipi morfologici fino al Liasico (Mesozoico inferiore). I Labirintodonti vissero sulla totalità delle terre emerse paleo-mesozoiche, soffrirono specializzazioni adattative durante l'alternarsi dei paleoclimi, e si conoscono fossili in Eurasia, in Nordamerica, in Africa del Sud, in India, in Australia, in Sudamerica. È difficile localizzare i centri di genesi dai quali seguire le loro possibili vie di dispersione. In base alle campagne di studi degli ultimi anni, soprattutto della Università di Harvard, della Università di Tucumàn, e dei Musei Argentini, nelle regioni meridionali sudamericane (Cordillera argentina), si sta rafforzando la opinione della esistenza di multipli centri di origine, diversificazione e irradiazione faunistica dei Tetrapodi primitivi. L'ipotesi delle estese connessioni paleo-mesozoiche tra i continenti australi (terre della formazione del Gondwana), già oggetto di serie obiezioni, ritorna per esempio ad acquistare interesse, se consideriamo le strette relazioni tra le faune triassiche sudamericane e africane, con famiglie di Labirintodonti (*Brachyopidae*) proprie dei giacimenti di Argentina, di Sud Africa, India e Australia, rettili tecodonti (*Rauisuchidae*) esclusivamente sudamericani e africani, generi comuni, o molto affini, in Argentina, Brasile, Tanganica, Bengala, etc.

È impossibile stabilire quali labirintodonti siano i più diretti antecessori degli Anuri e dove il processo si è svolto. Le più accreditate teorie, sostenute da Romer, Von Huene, ed altri, si riferiscono ai Temnospondili Rachitomi del Paleozoico (Pennsylvanico dell'Illinois, Carbonifero di In-

ghilterra: *Eogyrinus*, *Amphibamus*) quali probabili antenati di anuri simili a quelli viventi, i cui fossili finora si hanno scoperti solo a partire dal Giurassico inferiore, cioè in formazioni che vengono a una distanza di circa 100 milioni di anni dalle formazioni del Pennsylvanico.

In uno sforzo di sintesi, Matthew formulò nel 1915 una teoria (Age and Area) destinata a spiegare la distribuzione di un gruppo zoologico in base alla sua maggiore o minore antichità. Il centro di dispersione di un gruppo recente coinciderebbe all'incirca con il centro geografico dell'area che occupa, con poche interruzioni e trovandosi al punto approssimato di intersezione delle sue possibili vie migratorie continentali. Un gruppo antico invece si riconoscerebbe per la completa discontinuità della sua distribuzione attuale, dovuta a lunghi periodi di selezione e di estinzione, localizzandosi spesso con i suoi ultimi relitti, ai punti estremi dell'habitat, come nel classico caso dei primitivi Liopelmatidi, della Nuova Zelanda, dove non esistono altri anfibi, e della costa pacifica del Nordamerica. La teoria di Matthew, seguita con grande e a volte ortodosso entusiasmo da molti erpetologi, con poche eccezioni (Laurent, 1942), fu utilizzata da Noble e autori successivi (Darlington, 1948, 1957) in tentativi di ricostruzione delle vie migratorie degli anfibi anuri durante la loro evoluzione mesozoica. Come per gli Urodeli i principali genocentri sarebbero stati olartici e opportune linee continentali di dispersione, o connessioni temporanee, avrebbero diretto successivamente i rappresentanti ancestrali delle famiglie oggi superstiti verso i nicchi ecologici attualmente occupati.

Una sensazionale scoperta di Massinot nel Madagascar e nel 1937 i lavori di Piveteau, annunciavano un gruppo di Anfibi del Trias, *Protobatrachus*, della maggiore importanza perchè intermedi tra i Labirintodonti e gli anuri attuali o *Euanura*. Considerati come un ordine a parte, *Proanura*, possedevano un cranio di anuro, un numero abbastanza ridotto di vertebre, però senza urostilo e con alcune vertebre caudali, delle costole articolate, ed estremità con aspetto di tetrapodo primitivo. È suggestivo che il rappresentante, per ora unico, di un gruppo immediatamente precedente i veri Anuri, fossili e viventi, sia apparso in un territorio australe. Ulteriori scoperte hanno viepiù accentuato nell'ultima decade la difficoltà di ubicare con sicurezza il centro originario di tali anfibi nei continenti boreali, e posto su nuove basi di discussione la discendenza e distribuzione attuale dei loro maggiori tassoni e rami filelici.

Nel 1956 dei geologi argentini rinvennero in Patagonia (formazione Matildense del Mesogiurassico superiore) abbondanti fossili di Anuri perfettamente conservati, studiati da Reig (1957). Appartenevano a un anuro anficelo e firmisternio di grandi proporzioni, con caratteri sintetici, il *Notobatrachus degiustoi*, affine però ai Liopelmatidi, considerati universalmente come le forme vivanti più primitive. In base a recentissimi lavori del Reig, aggiungo ora che nel gennaio 1961 altri resti ancor più antichi, del Lias (Giurassico Inferiore) sono stati trovati nelle formazioni della stessa zona. Pure in eccellenti condizioni di fossilizzazione, la nuova forma, *Vierella herbsti*, di minori proporzioni, appartiene a un gruppo affine a *Notobatrachus* ma nello stesso tempo ai Discoglossidi e dimostra, oltre ad essere il più antico anuro conosciuto, che per milioni di anni i Notobatrachidi e altri anuri primitivi avrebbero avuto come area di genesi e di irradiazione evolutiva proprio regioni dei continenti australi, constatazione

che non si inquadra affatto nei postulati della dispersione da genocentri olartici secondo gli schemi della teoria di Matthew.

Dall'Eocretaceo di Salta (Nord di Argentina) e dal Paleocene patagonico provengono inoltre dei *Pipidae* fossili, rispettivamente la *Saltenia ibañezi* (Reig, 1959) e la *Shelania pasquali* (Casamiquela, 1959). Sono stretti parenti di *Xenopus*, le Dattiletre viventi africane, e di *Eoxenopoides*, fossile cretaceo del Sud Africa dello stesso gruppo, *Aglossa*. La distribuzione odierna di quei curiosi anfibii (*Hymenochirus*, *Xenopus* in Africa; *Pipa*, *Hemipipa*. *Protopipa* nell'America tropicale) ha generato in passato varie controverse interpretazioni biogeografiche. La scoperta di fossili mesozoici di *Aglossa* nelle masse continentali da cui provengono i viventi superstiti riporta senza dubbio sul terreno il problema delle relazioni intercontinentali mesozoiche afro-americane e la possibilità di antichi genocentri australi.

Il gruppo o superfamiglia dei Leptodattilidi, con una quantità di tipi, morfologici ed adattativi, offre una distribuzione singolare: Sudamerica, Australia, il genere sudafricano *Heleophryne* (che alcuni considerano una famiglia ranoidea), e un fossile eocenico in India (*Indobatrachus*) oltre a alcuni resti dell'Eocene del Nevada del tutto problematici (*Eorubeta*; Hecht, 1960). Si deve notare che ecologicamente i Leptodattilidi rimpiazzano i Ranidi. Se si osserva una mappa di distribuzione è facile accorgersi che i due gruppi si sostituiscono a vicenda sulle terre emerse, e ad una modesta avanzata del genere *Leptodactylus* nella regione sonorana (*L. albilabris*, per esempio) o di *Eleutherodactylus*, corrisponde viceversa una limitata punta invasiva dei Ranidi (*Rana palmipes*) nel continente sudamericano. Schaeffer (1949) e Casamiquela (1959) hanno illustrato l'esistenza nell'Eocene di Patagonia di una ricca fauna anfibia, che includeva dei Leptodattilidi simili agli *Eupsophus* attuali (Cile, Serra do Mar in Brasile), o appartenenti a generi propri, come *Eophractus*, ravvicinato per certi caratteri agli Iliidi, e *Neoprocoela*, di cui Schaeffer sottolinea - con titubanza - la marcata affinità con i Bufonidi e gli Atelopodidi. Hanno descritto inoltre dei Caliptocefalellini, alcuni quasi identici agli attuali (*Calyptocephalella canqueli* simile alla cilena *Calyptocephalella gayi*), altri giganti estinti, come *Gigantobatrachus*, lungo più di 35 cm. Tale popolamento australe cenozoico, in evidente espansione, sembra sussistere con fisionomia di relitto nella regione cilena (*Eupsophus*, *Calyptocephalella*, *Hylorina*), essendosi estinto in Patagonia durante le grandi crisi del Terziario medio-superiore. Si avvicina ai Caliptocefalellini un altro ramo leptodattiloide esclusivamente sudamericano, i Ceratofridi, più o meno specializzati (*Macrogenioglottus*, *Odontophrynus*, *Stombus*, *Ceratophrys*, *Lepidobatrachus*, etc.). I loro fossili si conoscono in Argentina fin dal Pliocene, e vi sono dei fondati argomenti citogenetici per considerarli uno « stock » primitivo. La teoria dei genocentri olartici è costretta ad ammettere la penetrazione dei Leptodattilidi nella regione neotropica prima del suo isolamento terziario, e in Australia prima ancora del Cretaceo superiore. È però evidente che non esistono prove paleontologiche che confermino tali spostamenti, e un sicuro centro di irradiazione sudasiatico, riferito principalmente a *Indobatrachus*, supposto stipite ancestrale dei *Procoela*.

Anatomicamente primitivi (*Opistocoela* e *Anomocoela* di Noble), Discoglossidi e Pelobatidi si citano quali esempi d'irradiazione olartica, che ben

può sostenersi, con i dati attuali, per i Discoglossidi, viventi in Eurasia (oltre a *Barbourula*, genere delle Filippine) e fossili nel Giurassico superiore di Spagna, dove coesistevano con gli affini *Montsechobatrachidae*, essendo poi rappresentati nell'Oligocene superiore di Francia (*Prodiscoglossus*) e nel Miocene di Germania, con generi sopravvissuti o estinti. Connessa con i Discoglossidi è una famiglia isolata del Messico, con un solo esponente specializzato, *Rhinophrynus dorsalis*, termitecicolo. Minor sicurezza caratterizza la storia dei Pelobatidi, attualmente propri d'Europa, assieme agli affini Peloditidi, dell'Asia sud-insulare e del Nordamerica (*Scaphiopus*, già fossile nel Pliocene del Kansas; l'estinto *Eopelobates* oligocenico, del Sud Dakota, visse contemporaneamente in Europa). *Sooglossinae* delle australi isole Seychelles, si considerano ora un gruppo appartato ranoide, però si sospetta che Pelobatidi abbian popolato nel Cretaceo inferiore l'Africa Orientale, con la dubbiosa *Stremmia*, riferita dal Nopcea a *Macropelobates* dell'Oligocene di Mongolia.

Megophrynae asiatici, *Pelobates* e *Pelodytes* europei e *Scaphiopus* americani, testimoniano la grande, indipendente varietà delle loro linee di specializzazione e sopra una vasta area. Singolare il parallelismo morfologico di certi *Megophrynae* (*Leptobrachium* della Birmania) con i Ceratofridi neotropicali.

La discendenza degli Ilidi, le arboricole raganelle, da alcuno « stock » arcaico leptodattilide alla fine del Mesozoico fu postulata da certi A. A., insistendo contemporaneamente sulla origine olartica del gruppo, che avrebbe raggiunto il Sudamerica per le solite vie migratorie, all'inizio del Terziario (Schaeffer, 1949). La straordinaria diversificazione degli Ilidi neotropicali è suggestiva, mentre ridotta è la loro odierna espansione in altre regioni. Forme di passaggio ai Leptodattilidi esistono e sono esclusive del Sudamerica, gli Pseudidi (*Pseudis*, *Lysapsus*), considerati a volte come Leptodattilidi, insieme a *Telmatobius* (Noble), altre volte come famiglia intermedia (Savage e Carvalho), o facenti parte dagli stessi Ilidi (Burger). Noble pose in evidenza le rassomiglianze tra *Pseudis* e *Chiroleptes*, leptodattilide australiano. *Hyla* appare fossile nel Miocene europeo e così *Amphignathodon* (Oligocene di Francia), uno strano anuro con denti mandibulari, oggi confinato in Ecuador. È ovvio che sono necessari nuovi dati paleontologici per tentare una ragionevole spiegazione dell'intricato problema biogeografico di tali anfi.

È sorprendente la esistenza esclusiva di *Hylidae* in certe regioni (Americhe, Australia, Nuova Guinea, zona temperata eurasiatica), e di *Hyperolidae* o Racoforidi, in altre (Africa, Madagascar, Asia meridionale e insulare), come se, ecologicamente equivalenti, si escludessero a vicenda nei loro domini. *Hyperolidae* costituiscono un gruppo adattativo tuttora in attivo processo di speciazione. Derivano dai Ranidi e, presenti in Madagascar, fanno supporre una fase evolutiva abbastanza antica nelle regioni tropicali artogeiche. Sull'antepassato comune di questi rami relativamente recenti, quali Ranidi, Racoforidi, *Microhylidae*, e *Phrynomeridae* africani, tutti *Diplasiocoeli*, regna incertezza. Parker ha pensato in un diffuso strato firmisternio arcaico di proto-microilidi, dal quale sarebbero derivati precocemente i *Microhylidae* odierni, sconosciuti allo stato fossile, e distribuiti nell'America tropico-subtropicale, in zone meridionali e insulari d'Africa e Asia, e nell'Australia del Nord. Filiazioni successive du-

rante il Terziario avrebbero prodotto i Frinomeridi, e nel dominio olartico i Ranidi (resti nel Miocene d'Europa e Cina, e nel Pliocene del Nordamerica) successivamente irradiatisi nelle regioni paleotropicale e orientale, dove si conservano i tipi più primitivi.

Il continente sudamericano ospita altre famiglie endemiche: Dendrobatidi, comprendenti anche *Rhinoderma darwini*, e Atelopodidi, che si presumono differenziati da forme « leptodattiloidi » sconosciute cenozoiche. A tali ipotetici leptodattilidi boreali ricorse Davis (1935) per giustificare la posizione tassonomica atelopodide di un bufonide aberrante, *Cacophryne borbonica* delle Indie Orientali, privo dell'organo del Bidder, caratteristica costante dei veri Rospi (*Bufo*idae). Questi ultimi, quasi cosmopoliti (mancano solo in Australia e in Madagascar), furono altresì considerati come uniti da stretti vincoli filitici con i Leptodattilidi, forse mediante un tronco comune, discendente dai Notobatracidi e di « storia mesozoica braditelica » (Reig, 1958). Relazioni osteologiche e biologiche tra Atelopodidi e Bufonidi sono allo studio, e certamente in un futuro non lontano porteranno maggior luce su questi problemi interessanti di macroevoluzione. Bufonidi oligocenici si registrano in Europa; *Bufo* fu descritto per il pliocene superiore del Kansas, ma adesso (Reig: comunicazione personale) si è trovato nel Meso-Pliocene della Prov. di Buenos Aires e nella formazione Chapadmalense (Neopliocene), scoperte che toglierebbero a questo genere la fisionomia di immigrante recente nel continente neotropicale e appartenente al terzo strato faunistico di Simpson, come ritenevano Dunn e Darlington.

La contribuzione della Citogenetica è suggestiva a questo stadio delle ricerche. Sempre in base a dati di Wickbom (1950), di Matthey (1945) e ai recentissimi studi di Saez (1960), alcuni in corso con la collaborazione di chi scrive, è possibile confrontare le relazioni filogenetiche degli Anuri con l'evoluzione del loro cariotipo primordiale, caratterizzato inizialmente secondo Wickbom da una differenziazione in macro e microcromosomi di tipo « rettiliano », non osservabili negli Urodeli (fondamentalmente 24 macro e 24 microcromosomi acrocentrici). Il processo di riduzione progressiva del numero cromosomico si sarebbe svolto anche negli Anuri mediante la trasformazione di cromosomi acrocentrici in metacentrici, con perdite o fusioni segmentali.

Nei primitivi *Ascaphus* (*Amphicoela*) si constata $2n = 42$, con 12 macrometacentrici e 24 microacrocentrici, oltre a 6 microacrocentrici sopranumerari, dato che potrebbe far dubitare sulla probabilità del numero fondamentale di 48 negli Anuri ancestrali. Successivamente, acrocentrici si osservano solo nei primitivi Opistoceli, Discoglossidi e Pipidi, dove il numero cromosomico si mantiene elevato ($2n = 36$ in *Alytes* e *Xenopus*, 28 in *Discoglossus*) o secondariamente si riduce ($2n = 24$ in *Bombina*, 22 in *Pipa*). In tutti gli altri gruppi, ritenuti più moderni, i cromosomi sono metacentrici o submetacentrici e il numero tende alla riduzione. I Pelobatidi hanno $2n = 26$, gli Iliidi 24 e 22 (*Acris*), 26 i Ranidi e Racoforidi, 22 i Bufonidi, e gli Atelopodidi e Leptodattilidi finora studiati. Quest'ultimo gruppo sembra però riservare ancora delle sorprese. Comunicazioni personali di Saez segnalano che alcuni dei suoi membri primitivi (*Calyptocephalella*, fossile eocenico in Patagonia) presenterebbero un numero più elevato delle forme forse terminali (*Physalae-*

mus, *Leptodactylus*) e analogo a quello di Pelobatidi e Ranidi. Inoltre sempre Saez ha descritto (1959) nei Ceratofridi dell'Uruguay placche metafasiche di 42 cromosomi meta-submetacentrici (*Odontophrynus americanus*), e persino di 80 e più metacentrici e submetacentrici in certe razze di *Ceratophrys ornata*. Considerando che si tratta di un gruppo endemico neotropico la cui antichità e gli eventuali rapporti morfologici con i Leptodattilidi dello « stock » più arcaico si inseriscono in una nuova e attiva discussione biogeografica sulla reale origine di importanti elementi delle faune australi, è facile comprendere il particolare interesse della coordinazione di così diversi metodi, e le possibili proiezioni del loro sviluppo futuro.

Mendoza, Instituto de Biología, Universidad Nacional de Cuyo.

J. M. CEI

BIBLIOGRAFIA

- BURGER, W. L. (1954) - *Herpetologica*, 10: 194-196.
CASAMIQUELA, R. (1959) - *Acta 1 Congr. Sudam. Zool.* La Plata, 1959.
CASAMIQUELA, R. (1959) - *Rev. Ass. Geol. Arg.*, 13, 3-4: 171-184.
DARLINGTON, P. J. (1948) - *Quart. Rev. Biol.*, 23, 1-26: 105-123.
DARLINGTON, P. J. (1957) - *Zoogeography: the geographical distribution of Animals*, New York - London.
DAVIS, D. D. (1935) - *Field Mus. Nat. Hist. Zool.*, 20: 87-92.
DAVIS, D. D. (1936) - *Zool. Ser. Field. Mus. Nat. Hist.*, 20, 15: 115-125.
DUNN, E. R. (1923) - *Am. Nat.*, 57: 129-136.
EATON, TH. H. (1959) - Univ. Kansas Publ., *Mus. Nat. Hist.*, 12,2: 155-180.
GREGORY J. T. (1948) - *Amer. J. Sc.* New Haven, 246,10: 636-663.
GRIFFITH I. (1954) - *Proc. Zool. Soc. London*, 124: 35-50
GRIFFITH, I. (1960) - *Ann. Mag. Nat. Hist.* (13), 2: 626-640.
HECHT, M. K. (1960) - *Amer. Mus. Nov.*, 2006.
HERRE, W. (1935) - *Zoologica*, Stuttgart, 87: 1-85.
HERRE, W. (1950) - *N. Jahrb. Geol. Palaeont. Monatsch.* Stuttgart, 1: 19-25.
HOLMGREN, N. (1949) - *Acta Zool.*, 30: 459-484.
HUENE, F. R. VON (1948) - *Amer. J. Sc.* New Haven, 246,1: 44-45.
HUENE, F. R. (1948) - *Broom Comm. Vol. E. Soc. S. Africa*, 1948: 65-186.
HUENE, F. R. (1949) - *N. Jahrb. Mineral. Monatsb. Ab. B*, 11-12: 341-344.
HUENE, F. R. (1956) - *Palaeonthologie und Phylogenie der Niederen Tetrapoden*, Jena.
LAURENT, R. (1942) - *Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique*, 18, 43: 1-20.
LAURENT, R. (1948) - *C. R. 13 Congr. Intern. Zool. Paris*, 372-74: 563-564.
MATTHEY, R. (1949) - *Les chromosomes des Vertébrés*, Lausanne.
MATTHEW, W. D. (1915) - *Ann. Ac. Sc. New York*, 24: 171-318.
NOBLE, G. K. (1922) - *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 46: 1-87.
NOBLE, G. K. (1931) - *The biology of the Amphibia*, New York.
PIVETEAU, J. (1937) - *Ann. Paléontol.*, 26: 133-177.
PIVETEAU, J. (1954) - *Traité de Paléontologie*, 5°, Masson, Paris.
PARKER, H. W. (1934) - *A Monograph of the family Microhylidae*, *British Mus.* London: 1-208
REIG, O. (1957) - *Acta Geol. Lilloana*, 1: 231-297.
REIG, O. (1958) - *Physis*, 21, 60: 109-118.
REIG, O. (1959) - *Ameghiniana*, 1,4: 3-8.
REIG, O. (1959) - *Res. Trab. 1° Congr. Sudam. Zool.* La Plata, 1959.
REIG, O. (1961) - *Ameghiniana*, 2, 5: 73-78.
ROMER, A. (1945) - *Vertebrate Paleontology*, Univ. Chicago Press.
ROMER, A. (1950) - *Amer. J. Sc.* New Haven, 248, 9, 628-654.
SAYE-SOEDERBERG, G. (1934) - *Ark. f. Zool.*, 26, A. 17: 1-20.
SAEZ, F. A. (1939) - *Physis, Rev. Soc. Arg. Sc. Nat.*, 18: 161
SAEZ, F. A. (1959) - *Ann. Fac. Med. Montevideo*, 44, 3-4: 414-423.
SAVAGE, J. M. & Carvalho A. L. M. (1953) - *Zoologica*, N. York, 38,4: 193-200.
SCHAEFFER, B. (1949) - *Bull. of The Amer. Mus. Nat. Hist.*, 93,2: 45-68.
TIHEN, J. A. (1958) - *Bull. Florida State Mus., Biol. Sc.*, 3,1, 1958.
WALKER, C. F. (1938) - *Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan*, 372: 1-11.
WATSON, D. M. S. (1940) - *Tans. Roy. Soc. Edinburgh*, 40,7: 195-231.
WICKBOM, T. (1945) - *Hereditas*, 31: 241-346.
WICKBOM, T. (1949) - *Hereditas*, 35: 33-48; 242-245.
WICKBOM, T. (1950) - *Hereditas*, 36: 363-366; 406-418.
WINTREBERT, P. (1910) - *Cempl. Rend. Soc. Biol. Paris*, 69.

Sommari dei fascicoli del 1960

GENNAIO 1960

K. STRUBECKER, *Einige neuere Entwicklungslinien in der Mathematik (Quelques nouvelles lignes de développement dans les mathématiques)*. — G. A. DEICHA, *Les fluides minéraux profonds de l'écorce terrestre*. — H. SZARSKI, *The explanation of facts in biological sciences (L'explication des faits dans les sciences biologiques)*. — P. OMODEO, *Darwin e l'ereditarietà dei caratteri acquisiti (Darwin et l'hérédité des caractères acquis)*.

FEBBRAIO 1960

P. CALOI, *L'intuizione nella scienza (L'intuition dans la science)*. — S. MAHDHASSAN, *The probable origin of Kekulé's symbol of the benzene ring (L'origine probable du symbole de Kekulé de l'anneau benzénique)*. — O. H. SCHINDewolf, *Ueber die ältesten Lebewesen der Erdschichte (Les plus anciens êtres vivants de l'histoire de la terre)*. — J. ROCHE, *Sur le métabolisme des hormones thyroïdiennes et ses divers aspects*.

MARZO 1960

G. ABETTI, *Le scoperte astronomiche di Galileo (Prima Parte) (Les découvertes astronomiques de Galilée) (Première Partie)*. — J. ROUCH, *Vagues et houles: nouvelles observations*. — T. DOBZHANSKY, *Bearing of evolutionary studies of Drosophila on understanding of Human evolution (Importance des études évolutives sur la Drosophile pour la compréhension de l'évolution humaine)*. — J. WECK, *Die Waldformationsklassen der Erde und ihre potentielle Substanzerzeugung (Les classes de formation forestière de la Terre et leur production potentielle de substance)*.

APRILE 1960

G. ABETTI, *Le scoperte astronomiche di Galileo (Seconda Parte) (Les découvertes astronomiques de Galilée) (Deuxième Partie)*. — J. BRACHET, *Le contrôle de la synthèse des Protéines*. — C. H. TALBOT, *Medicine in Mediaeval England (La Médecine en Angleterre au Moyen Age)*.

MAGGIO 1960

Y. OHMAN, *Magneto-optics in Solar Physics (Optique magnétique en Physique solaire)*. — V. FRITSCH, *Geophysikalische Einflüsse auf die Blitzgefährdung (Influences géophysiques sur le danger d'atteinte par la foudre)*. — P. BRIEN, *A l'occasion d'un glorieux centenaire: «L'origine des Espèces» de Charles Darwin et le problème de l'Evolution*. — A. BAIRATI, *Lo spazio delle dimensioni dimenticate (L'espace des dimensions oubliées. Microdimensions)*.

GIUGNO 1960

F. PANNARIA, *Ritorno ad Aristotele (Prima Parte) (Retour à Aristotele) (Première Partie)*. — K. VON BULOW, *Die Rückseite des Mondes (L'autre face de la Lune)*. — M. WELSCH, *Peut-on espérer une chimiothérapie des viroses?* — N. R. HANSON, *Mental events yet again: Retrospect on some old arguments (First Part) (Encore les événements mentaux: Retour sur quelques arguments anciens) (Première Partie)*.

LUGLIO 1960

F. PANNARIA, *Ritorno ad Aristotele (Seconda Parte) (Retour à Aristotele) (Deuxième Partie)*. — P. SCHAUFELBERGER, *Logique et illogisme dans l'appréciation du climat tropical*. — J. DORST, *Quelques découvertes récentes relatives aux migrations des oiseaux*. — N. R. HANSON, *Mental events yet again: Retrospect on some old arguments (Second Part) (Encore les événements mentaux: retour sur quelques arguments anciens) (Deuxième Partie)*.

AGOSTO 1960

F. PANNARIA, *Ritorno ad Aristotele (Terza Parte) (Retour à Aristotele) (Troisième Partie)*. — L. KELLNER, *Alexander von Humboldt and the history of international scientific collaboration (Alexander von Humboldt et l'histoire de la collaboration scientifique internationale)*. — D. BARBIER, *Les voies nouvelles de l'astronomie*.

SETTEMBRE 1960

F. VON KRBEK, *Raumformen (Différentes formes d'espaces)*. — L. G. JACCHIA, *Artificial Earth satellites (Les satellites artificiels de la Terre)*. — V. MAZZI, *L'organo sottocommissurale (L'organe sous-commissural)*. — E. PATTE, *Danses et masques; êtres mythiques aux temps paléolithiques*.

OTTOBRE 1960

M. LUCCIO, *Teorie cosmogoniche e poesia nell'opera di Dante (Prima Parte) (Théories cosmogoniques et poésie dans l'oeuvre de Dante) (Première Partie)*. — C. J. MACRIS, *Les spicules et leur contribution à la formation de la chromosphère solaire*. — A. I. OPARIN, *Les vues modernes sur l'origine de la vie*. — M. C. BURKITT, *The beginnings of civilisation (Les débuts de la civilisation)*.

NOVEMBRE 1960

M. LUCCIO, *Teorie cosmogoniche e poesia nell'opera di Dante (Seconda Parte) (Théories cosmogoniques et poésie dans l'oeuvre de Dante) (Deuxième Partie)*. — A. T. GRIGORIAN, *Les travaux sur la Mécanique non-euclidienne en Russie*. — K. RUBNER, *Ergebnisse der neueren Baumrassenforschung in Mitteleuropa (Les résultats des recherches contemporaines sur les races d'arbres en Europe Centrale)*. — H. J. SHEPPARD, *Egg symbolism in the history of sciences (Le symbole de l'oeuf dans l'histoire des sciences)*.

DICEMBRE 1960

H. PETERSSON, *Poussière d'étoile*. — R. H. BUBE, *Photoconductivity (La photoconductibilité)*. — H. WALTER, *Ein Klimadiagramm Weltatlas (Un Atlas de diagrammes climatiques)*. — L. PREMUDA, *L'avvenire della storia della medicina (L'avenir de l'histoire de la médecine)*.

Inoltre, in tutti i fascicoli: Opere ricevute - Recensioni.

In molti fascicoli: Note critiche - Rassegne - Cronaca.

Sommari dei fascicoli del 1961

GENNAIO 1961

M. BUNGE, *Ley y determinación* (Les lois et la détermination). — M. HACK, *L'aspetto radioastronomico dell'universo* (L'aspect radioastronomique de l'univers). — P. DANGEARD, *La réanimation cellulaire*. — H. J. KISSLING, *Das Renegaten-tum in der Glanzzeit des Osmanischen Reiches* (La puissance des renégats à l'époque de l'apogée de l'empire ottoman).

FEBBRAIO 1961

Z. MARKOVIC, *Les mathématiques chez Platon et Aristote*. — G. ABETTI, *Astronomia moderna* (Prima Parte) (*L'Astronomie moderne*) (Première Partie). — J. HAAS, *Die Funktion der Muskelzellen* (La fonction des cellules musculaires). — E. RIOJA LO BIANCO, *Conceptos fisiográficos y biológicos con repercusiones en el Estatuto Jurídico del mar* (Concepts physiologiques et biologiques ayant une répercussion sur le Statut Juridique de la mer).

MARZO 1961

G. ABETTI, *Astronomia moderna* (Seconda Parte) (*L'Astronomie moderne*) (Deuxième Partie). — M. H. ALIMEN, *Les témoins des glaciers disparus*. — H. NACHTSHEIM, *Mutationen beim Menschen* (Mutations chez l'homme). — P. HUARD et M. WONG, *Les aspects fondamentaux de la médecine chinoise*.

APRILE 1961

G. VACCARINO, *L'origine della logica* (L'origine de la logique). — G. GOETZINGER, *Les formes des vallées dans le Mittelgebirge. Alpes du Nord Autrichiennes*. — P. PREVOT, *Une technique française au service de l'homme: le diagnostic foliaire*. — J. NEEDHAM, *The chinese contributions to vessel control* (First Part) (Les contributions chinoises à l'art de gouverner les navires) (Première Partie).

MAGGIO 1961

L. ROBITANI, *Gli sviluppi dell'elettroretinografia* (Les progrès de l'électroretinographie). — H. et G. TERMIER, *Chronologie et systématique des Coelomates primitifs*. — R. MARGALEF, *Algunas aplicaciones de la teoría de la información en el campo de la biología y concretamente a la ecología y al estudio de la evolución* (Quelques applications de la théorie de l'information dans le domaine de la biologie, et d'une manière concrète à l'écologie et à l'étude de l'évolution). — J. NEEDHAM, *The chinese contributions to vessel control* (Second Part) (Les contributions chinoises à l'art de gouverner les navires) (Deuxième Partie).

GIUGNO 1961

B. NICE, *L'esplorazione geografica dell'Antartide durante il Terzo Anno Geofisico Internazionale* (L'exploration géographique de l'Antarctide durant la Troisième Année Géophysique Internationale). — J. BENOIT, *Action de la lumière visible, par l'intermédiaire de l'oeil, sur diverses fonctions de l'organisme des vertébrés, et en particulier sur la fonction de reproduction*. — S. MAHDIHASSAN, *Kekulé's dream of the Ouroboros and the significance of this symbol* (Rêve de Kekulé sur l'Ouroboros et signification de ce symbole). — A. POVIÑA, *La sociedad de masas como realidad social de nuestro tiempo* (La société de masses comme réalité sociale de notre temps).

LUGLIO 1961

M. DÉRIBÉRE, *Influence de la couleur sur l'activité humaine*. — F. D'AMATO, *Recenti sviluppi nel miglioramento genetico delle piante coltivate* (Évolution récente de l'amélioration génétique des plantes cultivées). — P. DEFFONTAINES, *L'homme et la forêt*. — J. NEEDHAM, *The chinese contribution to the development of the mariner's compass* (Contribution chinoise au développement du compas de marine).

AGOSTO 1961

A. DE GRAMONT, *Le microscope électronique*. — V. BRAITENBERG, *Sulle possibili ragioni dell'eccellenza dei cervelli naturali rispetto a quelli artificiali* (Sur les raisons possibles de la supériorité des cerveaux naturels par rapport aux cerveaux artificiels). — J. G. HORSFALL, *Chemotherapy of plant disease* (Chimiothérapie des maladies des plantes). — G. VIAUD, *La psychologie animale*.

SETTEMBRE 1961

G. PEISINO, *Rapporti fenomenici fra Luna e Terra* (Rapports phénoménologiques entre la Lune et la Terre). — P. W. BRIDGMAN, *High pressure physics* (La physique des hautes pressions). — L. BURNELLE, *L'utilizzazione dei calcolatori elettronici dans le domaine de la chimie quantique*. — A. NICHIPOROVICH, *La photosynthèse et l'utilisation de l'énergie des radiations solaires par les semences des plantes*.

OCTOBRE 1961

K. STRUBECKER, *Mathematik und Wirklichkeit* (Mathématiques et réalité). — G. MANNINO, *La radioastronomia dei corpi del sistema solare* (La radioastronomie des corps du système solaire). — R. HELLER, *L'alimentation des plantes en eau et en sels minéraux*. — M. LEVEY, *Chemical technology in early Muslim times* (Technologie chimique à l'époque musulmane ancienne).

NOVEMBRE 1961

N. A. BARRICELLI, *Prospects and physical conditions for life on Venus and Mars* (Perspectives de vie et conditions physiques sur Vénus et Mars). — P. KARLSON, *Insektenhormone* (Hormones des insectes). — C. STIBLIA, *La lotta contro le virosi dei fruttiferi* (La lutte contre les viroses des arbres fruitiers). — A. T. GRIGORYAN, *Appréciation de la Mécanique Newtonienne et de l'auto-biographie d'Einstein*.

DICEMBRE 1961

L. HOUZIAUX, *Mesure et distribution spectrale de l'énergie reçue des étoiles*. — S. SAMBORSKY, *Atomism versus continuum theory in ancient Greece* (La théorie atomique contre celle du continu dans la Grèce antique). — S. RANZI, *Lo sviluppo embrionale studiato al livello molecolare* (Le développement embryonnaire étudié au niveau moléculaire). — M. S. GHILAROV, *Evolution des modes d'insémination chez les insectes au cours de leur phylogénèse*.

Ad ogni fascicolo è aggiunto un Supplemento con le traduzioni integrali francesi di tutti gli articoli non francesi.

Un Prospetto con i sommari di tutti i fascicoli pubblicati dal 1907 al 1960 e l'indice generale degli articoli per nome d'autore, viene inviato contro rimessa di Lire 1.500.