

UC Merced

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography

Title

Modelli di distribuzione dell'entomofauna della Zona di Transizione Cinese, analisi di esempi e ipotesi sulle origini

Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/31x6783x>

Journal

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography, 11(1)

ISSN

1594-7629

Authors

Palestrini, C.
Simonis, A.
Zunino, M.

Publication Date

1987

DOI

10.21426/B611110243

Peer reviewed

Modelli di distribuzione dell'entomofauna della Zona di Transizione Cinese, analisi di esempi e ipotesi sulle sue origini

C. PALESTRINI*, A. SIMONIS**, M. ZUNINO*

*Museo ed Istituto di Zoologia Sistemática, Università di Torino.

**via Boston 152, Torino.

SUMMARY

We have carried out a preliminary analysis of the Far East - South Eastern Asia entomofauna, mainly by means of the study of Coleopterous beetles belonging to the superfamily Scarabaeoidea. In such a territory we have detected the presence of three overlapped components, i.e., a Palearctic, an Oriental, and a Sino-Japanese endemic faunas, confirming the hypothesis of a Chinese Transitional Zone at the eastern boundaries between the Palearctic and Oriental Regions. We have also detected in the entomofauna of this Transitional Zone, almost eight «distribution patterns» i.e., actual distribution models of coenochrones. The phylogenetic and geographic relationships of the taxa, belonging to each distribution pattern, permitted us to outline in a preliminary way the very complex biogeographic history of the Chinese Transitional Zone.

I risultati delle ricerche che da alcuni anni stiamo conducendo sulla sistematica e sulla filogenesi di gruppi diversi di Coleotteri Scarabaeoidea ci hanno indotti ad iniziare ad affrontare, precisamente su tale base, l'analisi zoogeografica di alcune aree critiche, che supponiamo rappresentino zone di transizione. Riteniamo peraltro non privo di rilievo sottolineare che con l'espressione «Zona di Transizione» non intendiamo indicare semplicemente — come spesso avviene in letteratura — un'area di frontiera fra due unità zoogeografiche omogenee, dove si verifica una più o meno ampia, e più o meno simmetrica, sovrapposizione delle rispettive faune, sovrapposizione dovuta, in presenza di una relativa isotropia ambientale, a fluttuazioni recenti di fattori soprattutto climatici, che si riflettono sulla dispersione dei singoli taxa in funzione della rispettiva valenza ecologica. È nostra opinione, invece che le zone di transizione siano aree dove i fenomeni ora accennati, quando presenti, vengono a sovrapporsi e ad integrarsi alla presenza di una fauna dalle origini più remote e spesso molto più differenziate, evolutasi in loco, e a sua volta all'origine, almeno in parte, di componenti delle faune delle aree limitrofe, nella loro attuale configurazione.

Tale concetto di Zona di Transizione emerge con tutta chiarezza soprattutto dagli studi condotti nel corso degli ultimi due decenni sulla Zona di Transizione Messicana, principalmente ad opera di Halffter (1964a, 1964b, 1965, 1976, 1978) e Reyes Castillo (1970, 1978). Gli Autori citati, infatti, stu-

diando l'entomofauna dell'estremo sud del Nordamerica e dell'America Centrale — soprattutto tramite l'analisi dei Coleotteri Scarabaeidae Scarabaeinae e Passalidae — e le sue relazioni sia con la fauna oloartica che con quella neotropicale, giungono a definire come Zona di Transizione Messicana un'area molto più ampia di quella supposta in precedenza (cfr. ad esempio Simpson, 1943; Darlington, 1957), sulla base dello studio della fauna di vertebrati terrestri, e a delineare la storia dei rapporti faunistici fra i continenti nordamericano e sudamericano lungo un arco di tempo molto più esteso, e con modalità incomparabilmente più complesse ed articolate di quanto non lasciassero sospettare i dati relativi ai vertebrati.

Avendo presente quest'ordine di premesse, abbiamo tentato un'analisi preliminare dell'entomofauna dell'Estremo Oriente e del Sudest asiatico, al fine di verificare, ai limiti fra le Regioni Palearctica e Orientale, l'esistenza, l'eventuale estensione e il possibile significato di una Zona di Transizione. Tale analisi è stata condotta in prima istanza sulla base dei dati sistematico-filogenetici e geonemici relativi ai Coleotteri Scarabaeoidea, gruppo che si ritiene sufficientemente paradigmatico sia in ragione della sua alta consistenza numerica e della sua distribuzione complessivamente cosmopolita, sia in ragione della sua relativa antichità (fossili sicuramente attribuibili a diversi gruppi della superfamiglia sono noti a partire dagli albori del Mesozoico), sia infine, per essere già stato utilizzato con successo in analisi zoogeografiche su scala diversa (Halffter, op. cit.; id., 1973; Reyes Castillo, op. cit.; Semenov Tian-Shanskij, 1936; Zunino, 1982, 1984; id., in stampa).

Nell'area in oggetto i confini fra le regioni Palearctica e Orientale, proposti in letteratura, sono notevolmente discordanti: a titolo di esempio, basti citare (Fig. 1) i limiti sudorientali della Regione Palearctica, quali tracciati da Semenov Tian-Shanskij (1936), Balthasar (1963), Pielou (1979). Secondo l'Autore russo, tali limiti decorrono fra i confini meridionali dell'altopiano dello Yunnan e Hong Kong, escludendo l'isola di Taiwan. Per Balthasar, invece, tali limiti sono ancora più meridionali, coincidendo in pratica con il medio e basso corso del fiume Yuan Kiang, e includendo anche Taiwan. Per Pielou, invece, i confini della Regione Palearctica decorrono nell'area in questione grosso modo a livello del 30 parallelo N, benché l'Autrice canadese ammetta in tal sede l'esistenza di una zona di transizione, senza peraltro approfondire l'argomento. Limiti sostanzialmente uguali sono tracciati anche da Margalef (1980) e — con qualche differenza a livello dell'Est imalaiano — da Ozenda (1982).

Di una zona di Transizione fra la Regione Palearctica e quella Orientale, nell'area in questione, fa cenno Darlington (1957), pur senza tentare di definirne i limiti, ma notando a proposito dei vertebrati terrestri come i confini fra le due regioni, che l'Autore americano ammette decorrere grosso modo in corrispondenza del Tropico del Cancro, sono varati in modo sensibilmente asimmetrico dalle due faune: infatti, gli elementi orientali presenti a nord di tali limiti sono molto più numerosi di quelli palearctici presenti a sud, e la trasgressione dei primi è molto più profonda di quella dei secondi.

Più recentemente Müller (1979), sulla base della sintesi dei dati relativi ad un alto numero di gruppi, indica come Zona di Transizione Cinese l'area compresa fra lo Yang-Tze-kiang e il 21 parallelo, includendovi anche Taiwan.

In realtà, compilando i dati relativi ad un elevato numero di taxa sopra-specifici e specifici di Mammiferi a gravitazione centroasiatico-siberiana, si ottiene un fortissimo accumulo di limiti di distribuzione, grossolanamente paralleli, che decorrono lungo una fascia compresa fra il 45° ed il 50° parallelo, ed estesa fra la Manciuria ed il Turkestan Cinese. Più a Sudest tali limiti si rarefanno drasticamente, fino ad arrestarsi in pratica, in una zona compresa fra lo Yunnan orientale e Hong Kong, includendo anche Taiwan e l'intero Giappone. Per quanto riguarda i limiti settentrionali della distribuzione di taxa orientali, sempre dello stesso rango, essi mostrano una fascia di forte accumulo corrispondente alle regioni di frontiera sinoindocinesi (dove, tuttavia, l'andamento di tali limiti è molto meno chiaramente parallelo di quanto non si verifichi per i taxa paleartici riferiti sopra), ed una seconda zona di accumulo più modesto, ma nettamente evidenziato, disposta attorno al 32° parallelo; a Nord di tale latitudine la presenza di taxa orientali può considerarsi nel complesso sporadica.

L'altopiano dello Yunnan, infine, ed i rilievi che si estendono verso Est, a Sud dello Yang Tze-kiang, ospitano anche un discreto numero di endemismi di non alto rango tassonomico, filogeneticamente legati alla fauna imalaiana paleartica.

Sulla base di questi soli elementi, riteniamo che sarebbe possibile tracciare i limiti sudorientali della Regione Paleartica in senso stretto, a Est del meridiano 90, grosso modo in coincidenza con il 38° parallelo, e considerare come Zona di Transizione Cinese, intesa nell'accezione più tradizionale del termine, un'area che, comparata con la stessa Zona come definita da Müller (cfr. Fig. 1), risulta semplicemente più estesa in direzione Nord (a parte le numerose incertezze per quanto riguarda le isole Riu Kiu, la cui fauna in realtà non è ancora sufficientemente nota).

Per quanto riguarda l'entomofauna, viceversa, l'analisi condotta sino ad ora, benché preliminare e forzatamente incompleta, conduce a risultati sensibilmente diversi. In particolare, sia l'ampiezza della fascia di sovrapposizione di faune, sia l'ampiezza dell'area caratterizzata da una forte presenza di endemismi, di rango tassonomico relativamente elevato, ci inducono a considerare come Zona di Transizione Cinese una fascia compresa fra i meridiani 90 e 140 E, e grosso modo, fra il Tropico del Cancro ed una linea, in prima istanza parallela alla linea di Reinig, che dai 50° N alle longitudini più orientali passa gradualmente ai 35° N a quelle più occidentali (cfr. Fig. 2). In tale ambito geografico, l'analisi della fauna di Scarabeidi, condotta in termini corologici generali, porta a riconoscere la presenza di tre diverse componenti faunistiche, e precisamente:

- 1) Una fauna paleartica, i cui estremi limiti meridionali decorrono (Fig. 2) attraverso il Giappone centrale, la Corea centrale, la bassa valle dello Hoang-ho, l'Ordos, l'estremo sudovest del Gobi e, a livello delle estre-

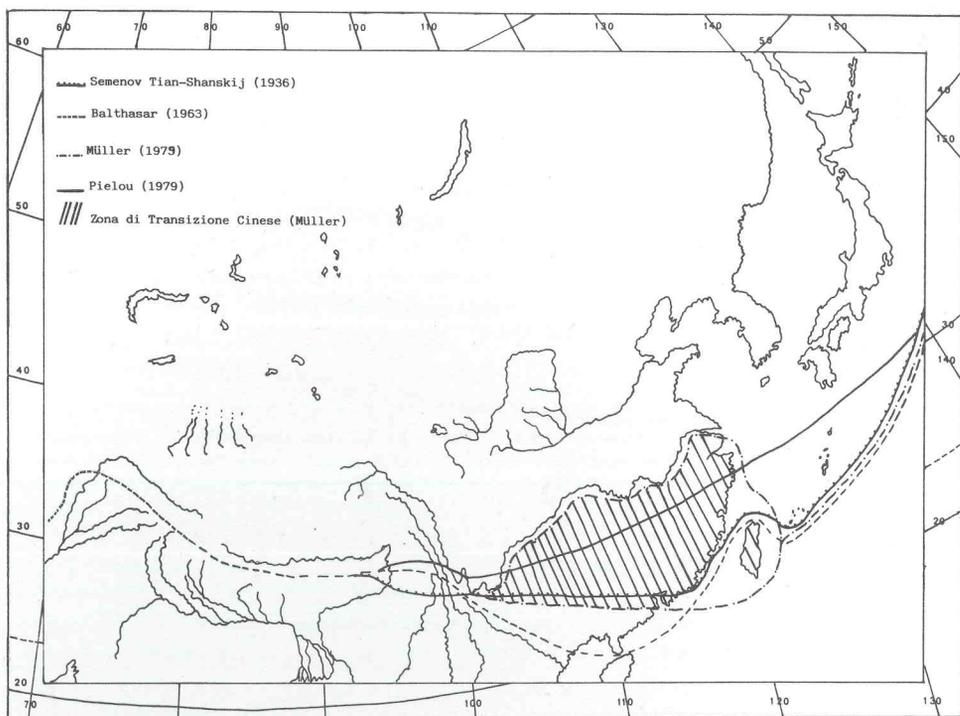


FIG. 1 - Alcuni limiti fra le Regioni Palearctica e Orientale proposti in letteratura.

me propaggini orientali del Tian-shan sfumano in un'area orientata da Nord a Sud, corrispondente al settore orientale del corrugamento imalaiano, area di forte rarefazione di taxa.

- 2) Una fauna orientale, i cui limiti settentrionali (cfr. Fig. 2) decorrono attraverso l'isola di Hokkaido, la penisola di Sikhote-Alin, la Manciuria settentrionale, da dove si riflettono in direzione Sudovest, fino ad incontrare il medio corso dello Hoang-ho, a livello del meridiano 113. Si orientano quindi più sensibilmente verso Ovest, raggiungendo il Sze-chuan e le propaggini orientali del corrugamento imalaiano, per decorre quindi parallelamente all'alto corso del Brahmaputra e dell'Indo; in corrispondenza del settore sudorientale del corrugamento imalaiano principale sfumano anch'essi in un'area di forte rarefazione, corrispondente almeno in parte a quella già indicata per la fauna palearctica.
- 3) Una fauna endemica sinogiapponese, la cui area di massima concentrazione è rappresentata dal sistema Yunnan — Sze-chuan e dai territori nordorientali adiacenti, ma i cui limiti orientali comprendono anche (cfr. Fig. 2) l'arcipelago giapponese — tranne Hokkaido — e la Manciuria, da cui decorrono parallelamente alla linea di Reinig sino ad incontrare il meridiano 90, che seguono grosso modo sino al versante meridionale dell'Imalaia, per raggiungere poi, attraversando l'alto corso

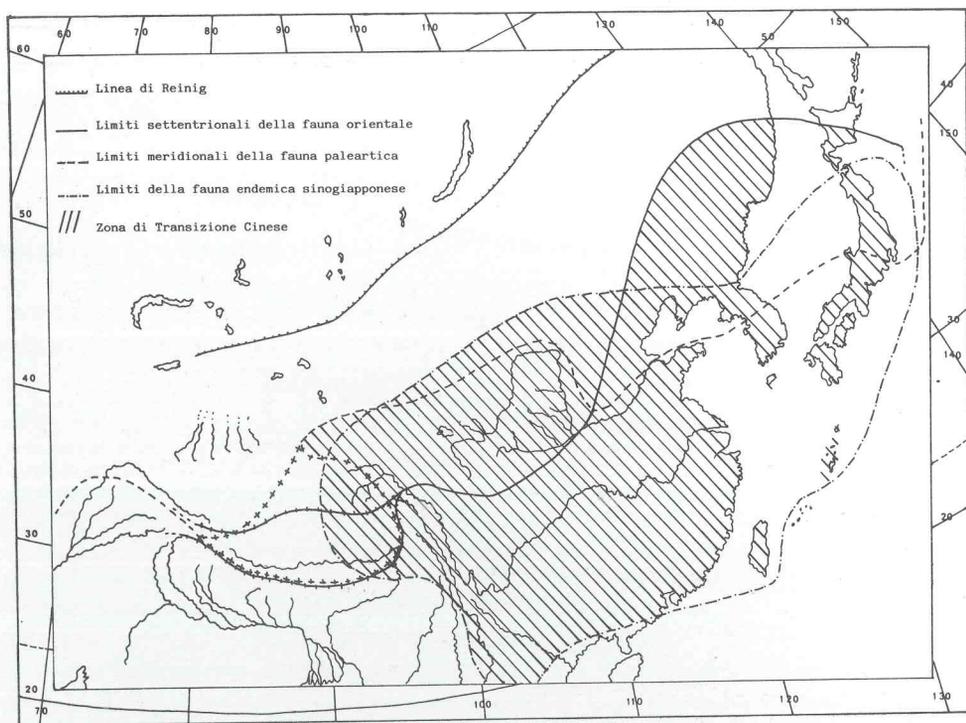


FIG. 2 - La Zona di Transizione Cinese ed i confini delle faune coinvolte, secondo la presente interpretazione. L'associazione di un tratteggio trasversale alle diverse linee di confine indica aree di forte rarefazione delle relative componenti faunistiche.

del Brahmaputra, gli estremi limiti meridionali dell'altopiano dello Yunnan (e le sue propaggini meridionali, già indocinesi) e la costa cinese, comprendendo anche Taiwan ed almeno le grandi isole dell'arcipelago delle Amami (Amami Oshima, Yakushima).

Riteniamo evidente che, limitando l'analisi agli aspetti puramente corologici, la situazione che emerge non differisce qualitativamente da quella ricavabile in base ai dati relativi ai vertebrati terrestri, fatte salve la maggiore estensione della zona di transizione delineata sulla base dell'entomofauna, e la maggiore importanza della componente faunistica endemica. Tuttavia, le affinità degli elementi corrispondenti alle diverse componenti faunistiche, e soprattutto degli endemiti, con gruppi distribuiti in aree diverse dall'Estremo Oriente asiatico, individuate nel corso delle ricerche sistematiche preliminari, indicavano con sufficiente chiarezza la non omogeneità soprattutto della componente faunistica endemica. Si è quindi ritenuto opportuno intraprendere un'analisi delle tre componenti faunistiche individuate nell'ambito della zona in questione in termini di modelli di distribuzione⁽¹⁾. A tale indagine è stata

(¹) Con l'espressione «modello di distribuzione» intendiamo tradurre il termine «patrón de disper-

associata l'analisi del grado di affinità dei taxa via via ricondotti a ciascun modello di distribuzione con i rispettivi vicarianti tassonomici, della rispettiva condizione, primitiva o derivata, e della distribuzione attuale dei gruppi vicarianti stessi.

I risultati delle indagini sinora condotte in tale ottica si riassumono come segue:

- A) Nell'ambito della «fauna paleartica» è stato individuato un solo modello di distribuzione, che viene denominato modello paleartico. Vi corrispondono (Fig. 3) elementi ad ampia distribuzione nella Regione Palearctica (intesa in senso stretto), ma non o scarsamente rappresentati nel continente americano, dove i pochi elementi presenti costituiscono gli esiti evidenti di penetrazioni via Behring. Nella Zona di Transizione Cinese seguono a grandi linee i limiti indicati in precedenza, e costituiscono

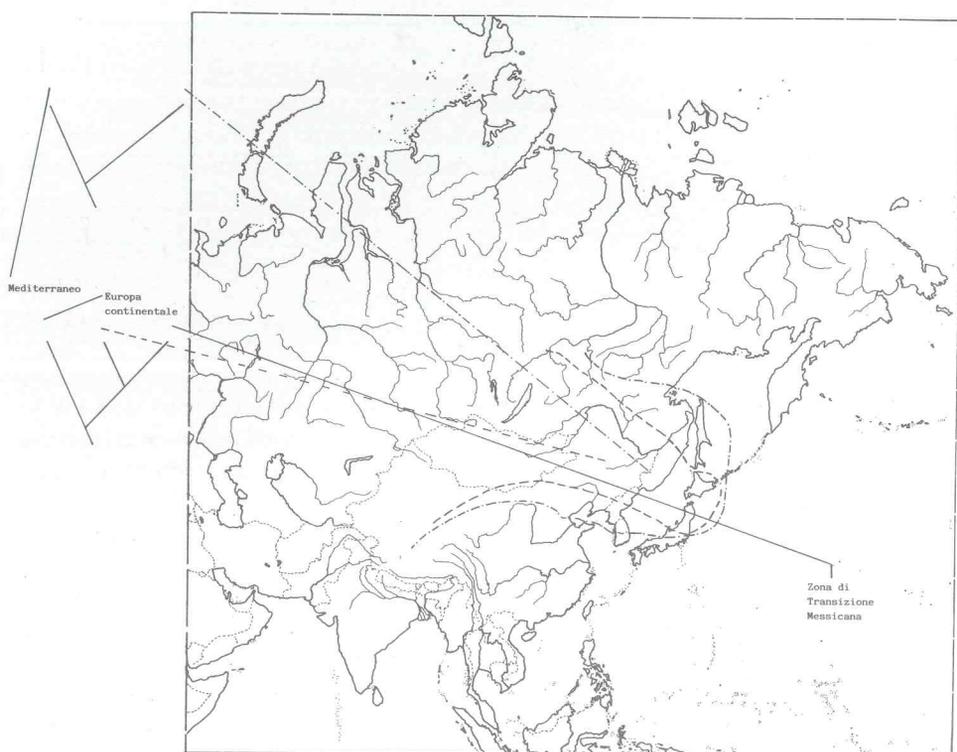


FIG. 3 - Limiti approssimati del modello di distribuzione paleartico nella Zona di Transizione Cinese, e schema delle relazioni filogenetiche e geografiche dei taxa coinvolti.

sión», nel senso di Halffter (1976), cioè di distribuzione attuale di un cenocrono (sensu Reig, 1962; 1968), di cui per i motivi accennati in precedenza riteniamo essere sufficientemente rappresentativi, almeno in prima approssimazione, i coleotteri Scarabaeoidea.

una componente relativamente modesta della fauna della Zona stessa. A tale modello corrispondono, fra gli altri, gli *Onthophagus* del sottogenere *Palaeonthophagus*, il cui vicariante tassonomico è il sottogenere *Amphionthophagus* (cfr. Martin Piera e Zunino, 1983), a distribuzione relitta di tipo anfiditemiterraneo, e il genere *Geotrupes*. Quest'ultimo ammette come vicariante tassonomico, relativamente derivato (cfr. Zunino, 1984), il genere *Megatrupes*, rappresentato da due sole specie, a distribuzione limitata, entrambe della Zona di Transizione Messicana. Il vicariante tassonomico della linea filetica rappresentata da entrambi i generi, relativamente primitivo, è stato individuato (Zunino, cit.) nel genere *Anoplotrupes*, dell'Europa continentale (e secondariamente del Nordest del Nordamerica)⁽²⁾. Riteniamo, sulla base di questi ed altri casi, che la componente faunistica che corrisponde al modello paleartico sia relativamente recente nella Zona di Transizione Cinese, e la sua presenza dovuta all'espansione in direzione Sudest di gruppi centroasiatico-siberiani, conseguente al deterioramento postmiocenico delle condizioni climatiche, alla base anche delle cospicue sottrazioni che si rilevano a carico dell'attuale fauna siberiana. Riteniamo altresì che uno dei fattori che hanno contribuito a limitare la presenza della componente paleartica nella Zona di Transizione Cinese sia da ricercarsi nella desertizzazione, relativamente recente, delle aree disposte lungo l'asse Gobi-Ordos.

B) Fauna endemica sinogiapponese: a tale fauna corrispondono taxa endemici di rango relativamente elevato, al minimo sopraspecifico (Artengruppen), spesso generico o supergenerico, distribuiti nell'area già riferita, e concentrati particolarmente nella zona Kan-su, Sze-chuan, Shen-si e Yunnan. In tale ambito abbiamo riconosciuto almeno quattro modelli di distribuzione, e cioè:

- 1) un modello che denominiamo paleocinese, cui si riconducono endemismi di elevato rango tassonomico, il cui areale complessivo si estende (Fig. 4) all'intera area considerata, ma la densità dei taxa subordinati decresce rapidamente, a partire dalla zona Yunnan-Sze-chuan, sia verso l'area imalaiana e quella indocinese, sia anche, benché in modo più graduale, in direzione Nordest. Le relazioni filetiche più strette dei taxa che rientrano in tale modello, il cui esempio forse più chiaro è costituito dalla tribù Chromogeotrupini (Zunino, 1984), sono di tipo centroasiatico-mongolico. Tuttavia, è opportuno rilevare che mentre nei casi precedenti i vicarianti tassonomici nordoccidentali dei taxa presenti nella Zona di Transizione Cinese rappresentavano linee filetiche relativamente primitive, nel caso del modello paleocinese i rapporti sono invertiti. Per quanto riguarda l'esempio riferito — ma la situazione sembra essere sensibilmente omogenea anche in altri casi, ancora in corso di studio — è importante notare che il taxon

⁽²⁾ Dagli studi in corso sono emersi alcuni casi che non corrispondono esattamente a quanto ora descritto; tuttavia, non riteniamo possibile, allo stato attuale, non ricondurli ad un modello unitario.

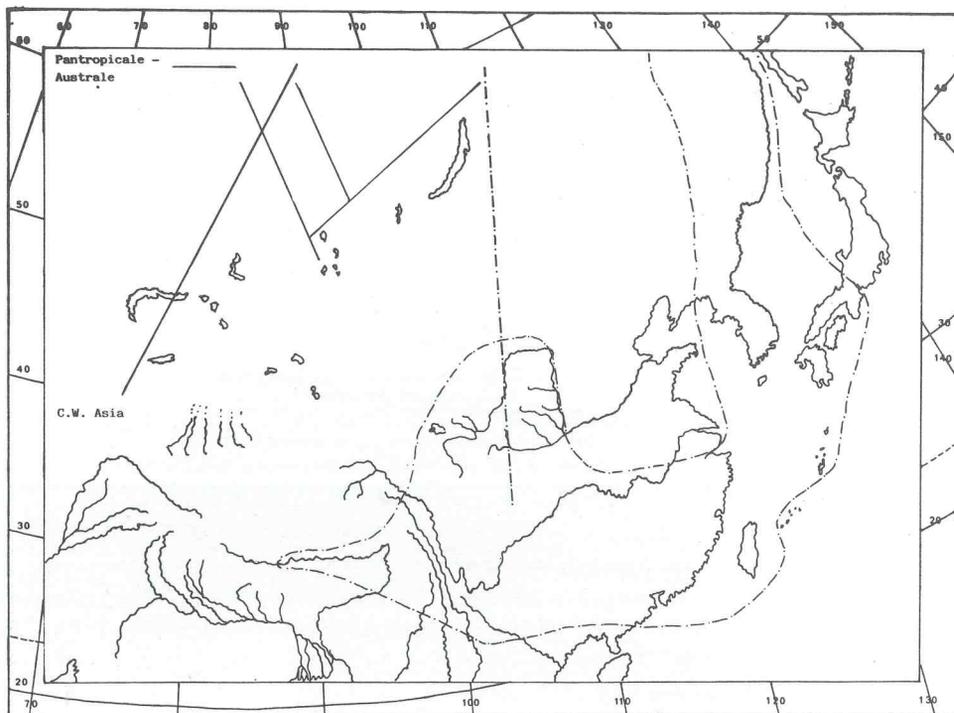


FIG. 4 - Limiti approssimati del modello di distribuzione paleocinese e schema delle relazioni filogenetiche e geografiche dei taxa coinvolti.

paleocinese, la tribù Chromogeotropini, rappresenta la linea primitiva di un taxon di ordine superiore (Geotropinae), relativamente derivato nei confronti del proprio vicariante tassonomico (Bolbocerinae), il quale presenta una distribuzione di tipo australe-pantropicale, ed un'origine chiaramente gondwanica.

- 2) un modello estimalaiano, a distribuzione (Fig. 5) più limitata verso Oriente (come nel caso del genere *Odontotrupes* (Geotropini)), o francamente relitta (genere *Ceratophyus*). Si tratta di endemismi di rango tassonomico inferiore ai precedenti, relativamente derivati nei confronti dei rispettivi vicarianti tassonomici, i quali presentano distribuzioni di tipo turanico-ovest imalaiano.
- 3) un modello sinolaotiano (Fig. 6), cui si riconducono taxa di rango generico o immediatamente infragenerico, a distribuzione ancora più limitata, esclusivi di Yunnan, Sze-chuan e territori adiacenti, ivi compresa parte dell'Indocina settentrionale. Tra gli esempi di gruppi che corrispondono a tale modello di distribuzione risultano particolarmente significativi il genere *Sinodrepanus* (cfr. Simonis, in corso di stampa) ed un gruppo, con probabile valore sottogenerico, appartenente al genere *Drepanocerus* (Simonis, 1983). I vicarianti tassonomici

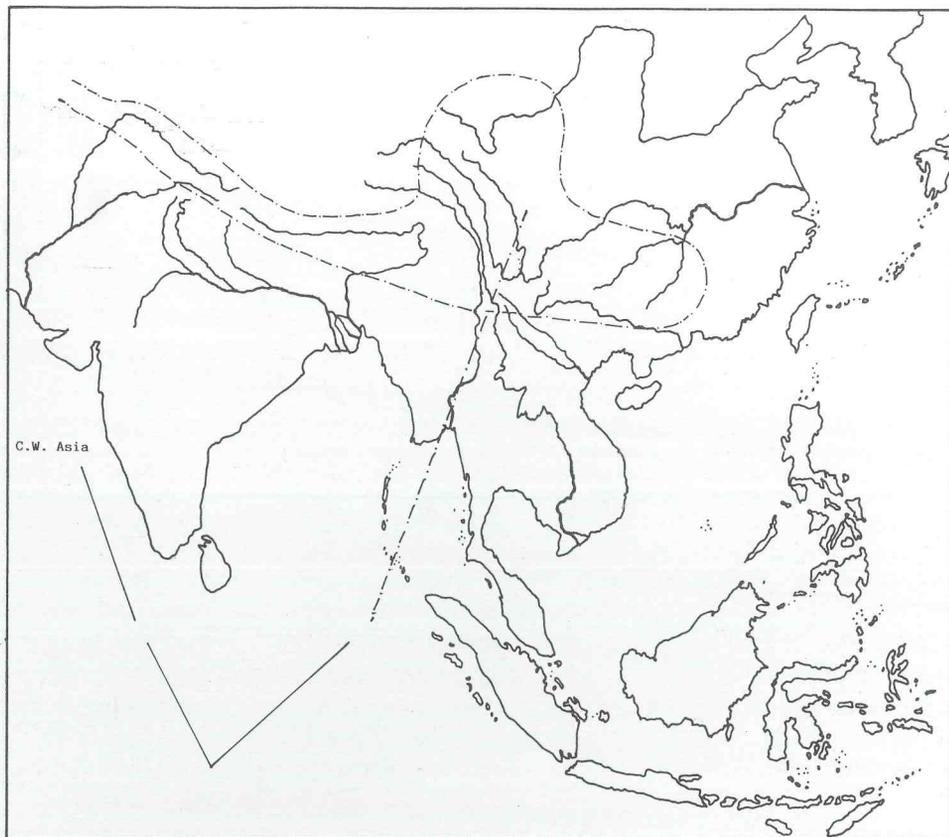


FIG. 5 - Limiti approssimati del modello di distribuzione estimalaiano e schema delle relazioni filogenetiche e geografiche dei taxa coinvolti.

dei taxa in questione, relativamente primitivi, sono afrotropicali, spesso a distribuzione relitta: è importante rilevare che le linee filetiche rappresentate dai gruppi sinolaotiani e dai loro vicarianti tassonomici non sono rappresentate nel subcontinente indiano.

- 4) un modello sinogiapponese (Fig. 7), ad ampia distribuzione nella Zona di Transizione, cui si riconducono endemismi di rango specie o, al massimo, complesso di specie (sensu Zunino e Halffter, 1981) esemplificati dagli Scarabaeidae Coprinae del genere *Copris*, appartenenti al complesso del *C. sacontala* e a quello del *C. acutidens*. Tali complessi di specie rappresentano linee filetiche relativamente derivate, i cui vicarianti tassonomici, relativamente primitivi, hanno oggi un'ampia distribuzione nella Regione Afrotropicale, e qualche specie relitta nell'estremo Ovest paleartico. Riteniamo non privo di importanza il fatto che i taxa che si riconducono al modello sinogiapponese sono scarsamente rappresentati nel subcontinente indiano e nell'a-

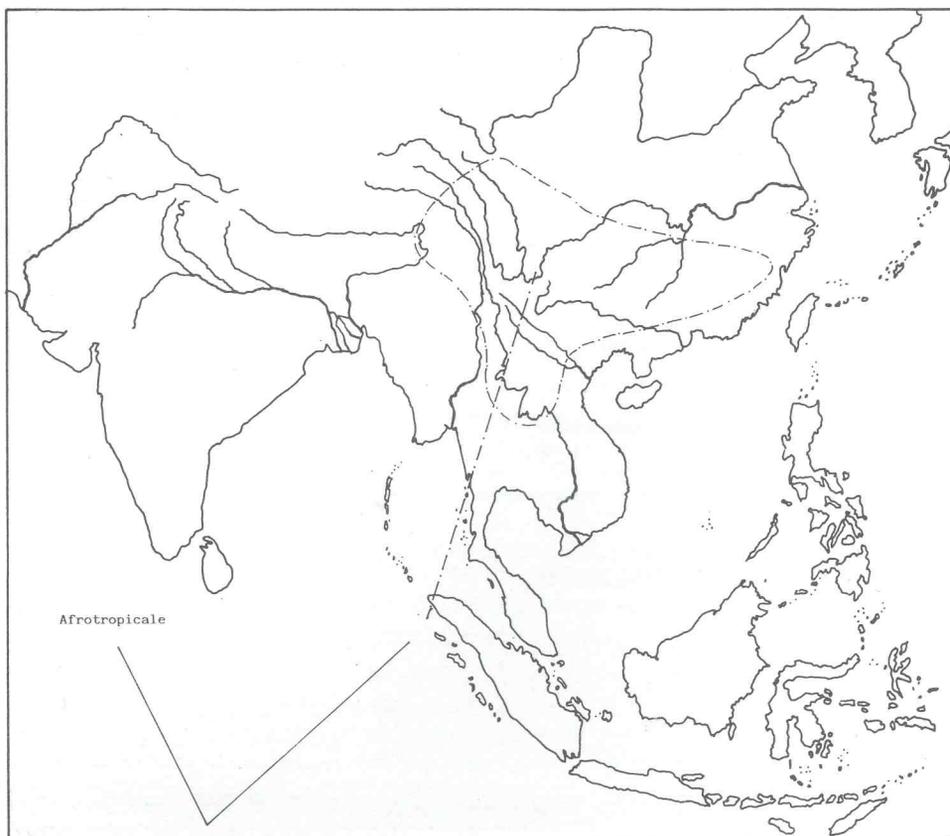


FIG. 6 - Limiti approssimati del modello di distribuzione sinolaotiano e schema delle relazioni filogenetiche e geografiche dei taxa coinvolti.

rea indomalese, con elementi chiaramente derivati e verosimilmente assai recenti.

C) Per quanto riguarda la fauna orientale, nel suo ambito sono stati riconosciuti almeno tre modelli di distribuzione:

- 1) modello orientale tipico (Fig. 8); vi corrispondono elementi a distribuzione relativamente ampia o ampia, appartenenti a gruppi — normalmente di rango genere — per lo più molto consistenti nell'area indomalese. Un esempio particolarmente significativo è costituito dal «sottogenere» *Onthophagus sensu stricto*⁽³⁾. Tale taxon è presente in quasi tutta la Zona di Transizione Cinese; nella Regione Orientale, intesa in senso stretto, è rappresentato da oltre 200 specie, a massima concentrazione nell'area indomalese; è presente, seppure in modo più

⁽³⁾ Il rango tassonomico di tale gruppo, nella sua accezione più recente (Zunino, 1979) dovrà essere riesaminato anche alla luce delle nuove acquisizioni relative al popolamento americano ed australiano di *Onthophagini*.

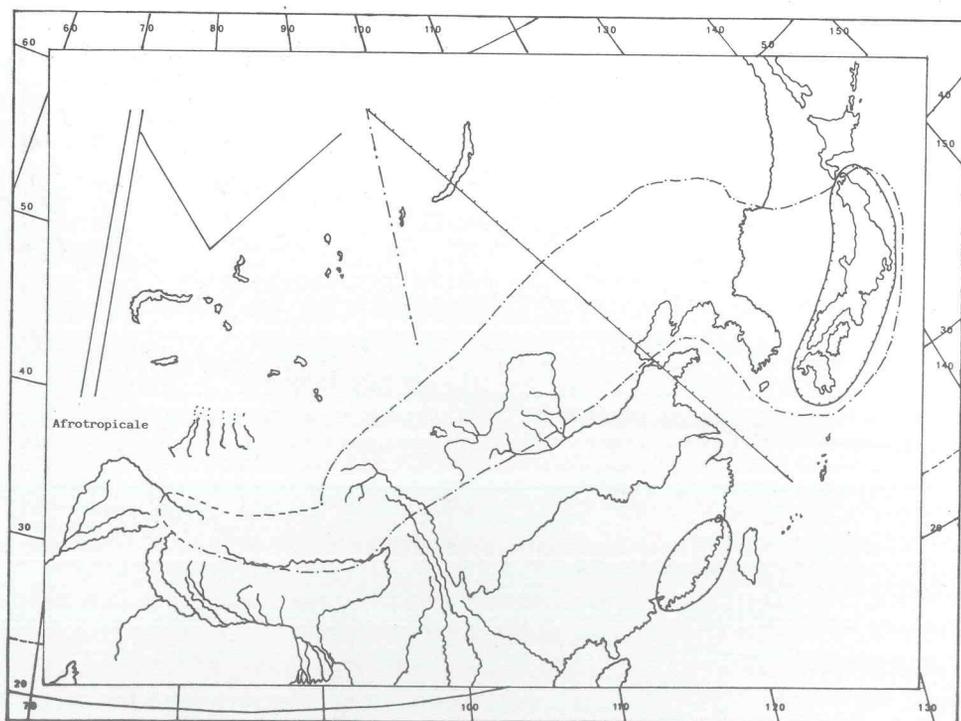


FIG. 7 - Limiti approssimati del modello di distribuzione sinogiapponese e schema delle relazioni filogenetiche e geografiche dei taxa coinvolti.

modesto, nel subcontinente indiano e raggiunge, con due sole specie, l'estremo ovest della Regione paleartica. Allo stato attuale, i sottogeneri *Amphionthophagus* e *Palaeonthophagus* si riconducono ad una linea filetica vicariante di quella rappresentata dal taxon in questione. Le relazioni filetiche di entrambe sono ancora con taxa afrotropicali, esiti di una linea relativamente primitiva. Tenendo conto di quanto sopra, e dei modelli di distribuzione cui si riconducono i gruppi americani di *Onthophagus sensu stricto*, si ritiene che la presenza degli elementi che corrispondono al modello orientale tipico sia relativamente antica nella Zona di Transizione Cinese, ed i loro attuali limiti settentrionali derivino da un processo di retrazione in direzione sudest alquanto recente.

- 2) Un modello etiopico-indocinese (Fig. 9), la cui definizione richiederà ulteriori approfondimenti, ma che si delinea in base ad elementi, come i *Drepanocerus* del gruppo *abyssinicus* (Simonis, 1983) ed un sottogenere inedito di *Sisyphus*, il cui areale complessivo comprende la Cina sudorientale ed orientale, parte dell'Indocina e dell'area indomalese (dove, peraltro, la loro presenza sembra essere secondaria), ma assenti dal subcontinente indiano e dall'intera Regione Paleartica,

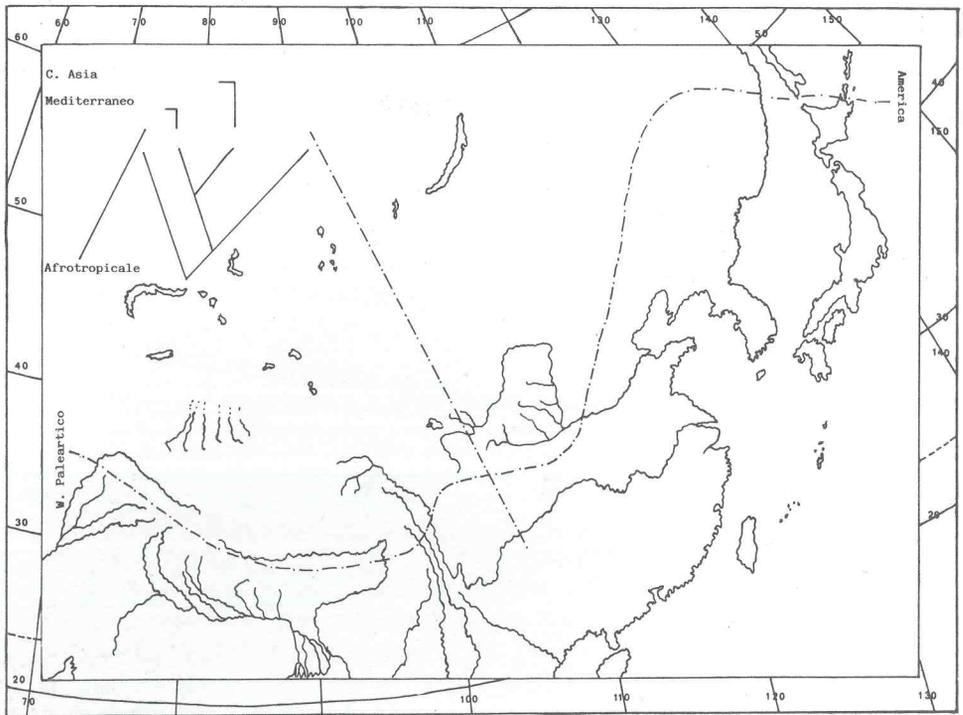


FIG. 8 - Limiti approssimati del modello di distribuzione orientale tipico nella Zona di Transizione Cinese e schema delle relazioni filogenetiche e geografiche dei taxa coinvolti.

intesa in senso stretto. I vicarianti tassonomici dei gruppi orientali in questione sono afrotropicali, relativamente primitivi.

- 3) Un ultimo modello, indoafriano (Fig. 10), rappresentato da taxa di ordine sopraspecifico di basso rango, quali *Drepanocerus* del gruppo *sulcicollis* (Simonis, 1983), *Onthophagus (sensu lato)* dei sottogeneri *Proagoderus*, *Parascatonomus* e *Onthophagiellus* (Palestrini, 1982a, b, c), presenti nella fascia meridionale ed orientale della Zona di Transizione Cinese, e diffusi sia nel subcontinente indiano che nell'area indomalese, e in tutta l'area afrotropicale. Tenendo conto anche dell'assenza di tali elementi da tutta la fascia saharosindica, riteniamo che la disgiunzione attuale, che si interpone fra la componente orientale e quella occidentale, sia relativamente recente. Riteniamo però importante notare che sia dati di ordine filogenetico, sia la diversa consistenza dei gruppi indoafricani nelle aree occidentali e orientali, indicano a nostro parere che scambi faunistici prepliocenici, attraverso corridoi terrestri ora non più praticabili per motivi ecologici, sono avvenuti non soltanto in direzione Ovest-Est, ma anche in direzione opposta.

Allo stato attuale riteniamo assai prematuro tentare di trarre conclusioni

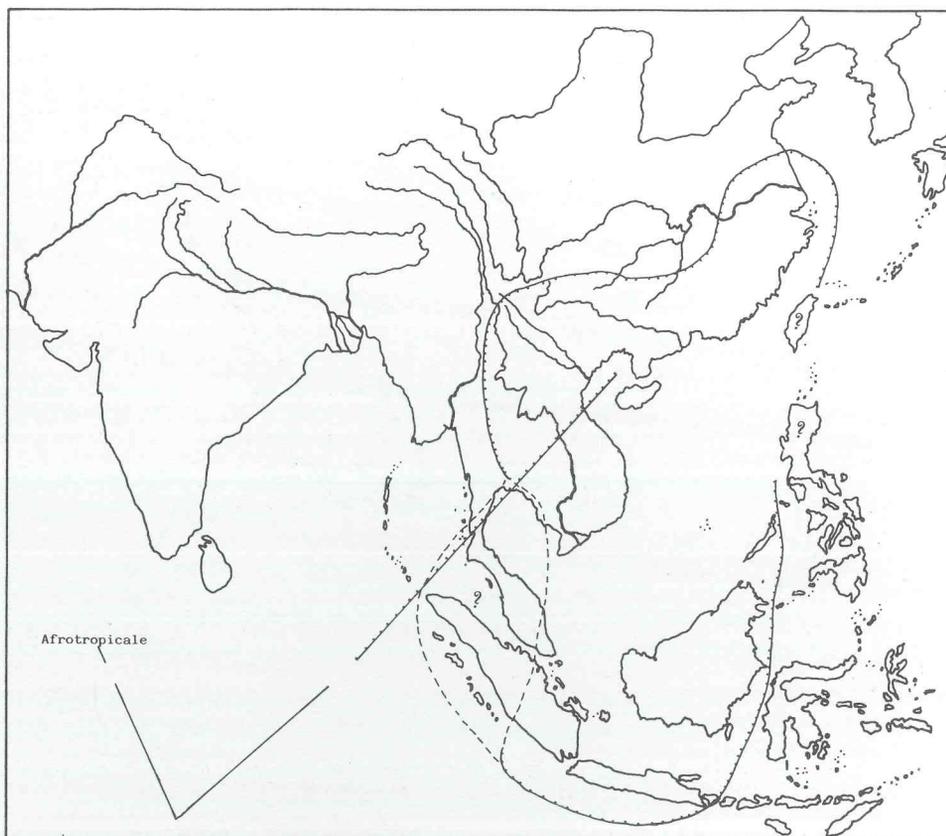


FIG. 9 - Limiti approssimati del modello di distribuzione etiopico-indocinese nella Zona di Transizione Cinese e Sudest asiatico, e schema delle relazioni filogenetiche e geografiche dei taxa coinvolti.

generali in ordine al problema delle origini della fauna dell'Estremo Oriente asiatico e dell'importanza relativa delle sue componenti. Tuttavia, riteniamo opportuno sottolineare come, superando la fase di sintesi descrittiva, puramente corologica, ed associando l'identificazione di modelli di distribuzione con l'analisi delle relazioni filogenetiche — in prima istanza genealogiche, cioè cladistiche — e geografiche dei taxa che a ciascuno di tali modelli si riconducono, sia possibile non soltanto confermare quanto già supposto da un certo numero di Autori, e cioè, l'esistenza in tale sede di una Zona di Transizione, che si interpone fra la Regione Palearctica e quella Orientale, intese in senso stretto, ma anche di iniziare a delinearne la reale estensione e a identificarne la natura non di mera fascia di compenetrazione delle faune palearctica ed orientale, ma di area dove tali faune, di presenza relativamente recente, vengono a sovrapporsi ad un popolamento con origini ben più complesse ed articolate, ed una storia evolutiva in situ incomparabilmente più antica. In particolare, le relazioni filetiche soprattutto dei gruppi che si riconducono al modello paleocinese ed a quello sinolaotiano, inducono a conside-

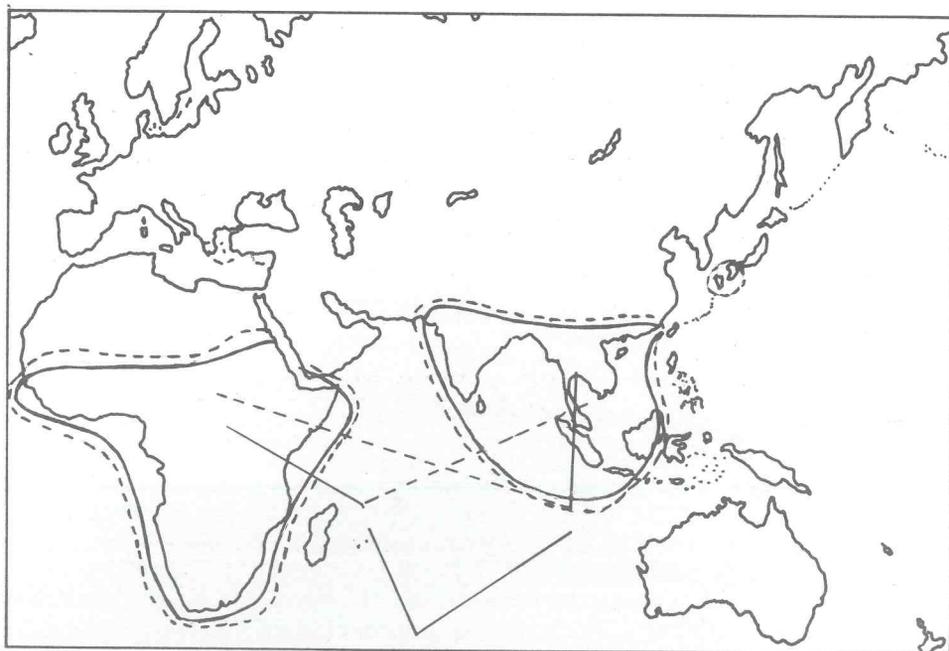


FIG. 10 - Limiti approssimati del modello di distribuzione indoafricano e schema delle relazioni filogenetiche dei taxa coinvolti.

rare sotto una nuova luce i rapporti zoogeografici fra l'Estremo Oriente e la Regione Afrotropicale, ed a non escludere a priori l'importanza che possono aver avuto in tale quadro i fenomeni che la tettonica a microzolle (cfr. ad esempio Ben Avraham *et al.*, 1981) sta rivelando essere avvenuti durante un lunghissimo periodo attraverso la Tethys orientale, né gli effetti, più recenti, che la collisione della zolla indiana (cfr. Molnar e Tapponnier, 1977) pare aver avuto — corrugamento imalaiano a parte — sull'assetto dell'Est del continente asiatico.

BIBLIOGRAFIA

- BALTHASAR V., (1963) - *Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaarktischen un orientalischen Region* - Bd.2, Verl. Tschech. Akad. Wiss., Praga.
- BEN AVRAHAM Z., NUR A., JONES D., COX A., (1981) - *From oceanic plateaus to alloctonous terranes* - Science, **213**, 47-54.
- DARLINGTON P.J., (1957) - *Zoogeography. The geographic distribution of animals* - J. Wiley, New York.
- HALFFTER G., (1964a) - *Las regiones Neartica y Neotropical desde el punto de vista de su entomofauna* - An. II. Congr. Latinoam. Zool., São Paulo, **1**, 51-61.
- HALFFTER G., (1964b) - *La entomofauna americana. Ideas acerca de su origin y distribución* - Folia Ent. Mex., **6**, 1-108.
- HALFFTER G., (1965) - *Algunas ideas acerca de la zoogeografía de América* - Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., **26**, 1-16.
- HALFFTER G., (1975) - *Éléments anciens de l'entomofaune néotropical: ses implications biogéographiques* - Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. A., **88**, 114-145.
- HALFFTER G., (1976) - *Distribución de los insectos en la Zona de Transición Mexicana. Relaciones con la fauna de Norteamérica* - Folia Ent. Mex., **35**, 1-64.

- HALFFTER G., (1978) - *Un nuevo patrón de dispersión en la Zona de Transición Mexicana: el mesoamericano de montaña* - Folia Ent. Mex., **39-40**, 219-222.
- MARGALEF R., (1980) - *Ecología* - Omega, Barcelona.
- MARTIN PIERA F., ZUNINO M., (1983) - *Amphionthophagus*, nuovo sottogenere di *Onthophagus* Latr. - Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, **1**, (1), 59-76.
- MOLNAR P., TAPPONNIER P., (1977) - *La collisione fra India ed Eurasia* - Le Scienze, **108**, 20-31.
- MÜLLER P., (1979) - *Introducción a la zoogeografía* - Blume, Barcelona.
- OZENDA P., (1982) - *Les végétaux dans la biosphère* - Doin, Paris.
- PALESTRINI C., (1982a) - *Il «sottogenere» Pseudonthophagus Balhb.* - Boll. Soc. Ent. It., **114**, 4-7), 97-102.
- PALESTRINI C., (1982b) - *Description du male de l'Onthophagus missor Balhb. et remarques sur la position systématique de l'espèce* - Rev. fr. Ent., **4**, (4), 173-175.
- PALESTRINI C., (1982c) - *Le specie orientali del sottogenere Proagoderus Lansb.* - Boll. Mus. Zool. Univ. Torino, 1982, **3**, 29-46.
- PIELOU E.C., (1979) - *Biogeography* - J. Wiley and Sons, New York.
- REIG O., (1962) - *Las integraciones cenogenéticas en el desarrollo de la fauna de vertebrados tetrápodos de América del Sur* - Ameghiniana, **1**, (8), 131-140.
- REIG O., (1968) - *Peuplement en vertébrés tétrapodes de l'Amérique du Sud* - In: Delamare Deboutteville Cl., Rapoport E.H. (Eds.), *Biologie de l'Amérique Australe*, **4**, 215-260, C.N.R.S., Paris.
- REYES CASTILLO P., (1970) - *Coleoptera, Passalidae: morfología y división en grandes grupos; géneros americanos* - Folia Ent. Mex., **20-22**, 1-240.
- REYES CASTILLO P., (1978) - *Revisión monográfica del género Spurius Kaup.* - Studia Ent., **20**, (1-4), 269-290.
- SEMOV TIAN-SHANSKY, (1936) - *Predely i zoogeograficeskie podrasdelenija Palearkticeskoj oblasti dlja nasemnykh sukhoputnykh zivotnykh na osnovanii geograficeskogo raspredelenija zbestkokrylykh nasekomykh (c kartoj)* - Tr. Zool. Inst. A. N. S.S.S.R., Leningrad, **II**, 197-217.
- SIMONIS A., (1983) - *Tassonomia, filogenesi e zoogeografia dei Drepanocerina (Col., Scarabaeidae: Oniticellini)* - Tesi Univ. Torino (ined.).
- SIMONIS A., in stampa - *Un nuovo genere e tre nuove specie di Drepanocerina* - Rev. Suisse Zool.
- SIMPSON G.G., (1943) - *Turtles and the origin of the fauna of Latin America* - Amer. Journ. Sci., **241**, 413-429.
- ZUNINO M., (1979) - *Gruppi artificiali e gruppi naturali negli Onthophagus* - Boll. Mus. Zool. Univ. Torino, 1979 **1**, 1-18.
- ZUNINO M., HALFFTER G., (1981) - *Descrizione di Onthophagus micropterus n.sp., note sulla sua distribuzione geografica e sulla riduzione alare nel genere* - Boll. Mus. Zool. Univ. Torino, 1981, **8**, 95-110.
- ZUNINO M., (1982) - *Aspectos taxonómicos y biogeográficos del poblamiento americano de Oniticellini* - In: P. Salinas (Ed.), *Zoología Neotropical (Actas VIII Congr. Latinoam. Zool. Mérida, Vzla., 5-11 Oct. 1980)*, **2**, 1083-1089.
- ZUNINO M., (1984) - *Sistematica generica dei Geotrupinae, filogenesi della sottofamiglia e considerazioni biogeografiche* - Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, **2**, (1), 9-162.
- ZUNINO M., in stampa - *Las relaciones taxonómicas de los Phanaeina y sus implicaciones biogeográficas* - (Acta IX Congr. Latinoam. Zool., Arequipa, Peru, 9-15 Oct. 1983), Folia Ent. Mex.