

UNA CONFERMA QUANTITATIVA DELLA COSMOLISI

(A PROPOSITO DI UNO STUDIO BIOMETRICO SUI CARNIVORI
FOSSILI E VIVENTI)

La biogeografia, la sistematica biologica impostata su ricerche biometriche e genetiche, e la paleontologia, vengono fornendo alle nostre conoscenze sulle modalità dei processi evolutivi, notizie sempre più valide e probanti.

Lo studio della distribuzione geografica della variabilità dei gruppi sistematici zoologici e botanici costituisce la premessa indispensabile per intendere i processi evolutivi di cui le forme viventi sono il coronamento, e quindi poter costruire una moderna, più adeguata sistematica.

Un esempio cospicuo della fecondità di questo orientamento e dei risultati concreti che se ne possono trarre è fornito dalle opere di N. I. Vavilov, nelle quali l'eminente genetista botanico russo ha definito le sue dottrine sulle « variazioni omologhe » (1) e sui « centri genetici » (2).

Alto interesse presenta inoltre lo studio delle variazioni della ampiezza del campo di variabilità delle forme biologiche, svoltesi nel tempo, oltreché nello spazio geografico: esso ci mostra le modalità secondo le quali si è modificata la morfologia dei gruppi considerati, di pari passo alla loro espansione geografica ed ecologica.

L'estensione di ricerche biometriche così orientate, dal campo biologico all'ambito della paleontologia, consente infatti di constatare che:

1) il campo di variabilità delle entità sistematiche è variato in modo cospicuo nel corso dei tempi geologici;

2) la distribuzione geografica della variabilità segue linee di sviluppo ben definite a mano a mano che si produce l'espansione

(*) M. CRUSAFONT PAIRO' e J. TRUYOLS-SANTONJA, *A Biometric Study of the Evolution of Fissiped Carnivores*, in « Evolution », New York, 1956, X, 3.

(1) N. I. VAVILOV, *The Law of Homologous Series in Variation*, in « Journ. of Genetics », 12, Cambridge, 1922.

(2) N. I. VAVILOV, *Studies on the Origin of Cultivated Plants*, in « Bull. of Appl. Botany and Plant Breeding », XVI, 2, Leningrado, 1926.

del gruppo biologico considerato oltre i limiti del proprio centro di origine. Tali linee di sviluppo sono strettamente simili nei campi vegetale ed animale.

La prima constatazione, tra l'altro, conferma la validità del « principio della riduzione progressiva della variabilità » emesso da Daniele Rosa.

La seconda, assai più ardua ad effettuare, si delinea ogni qualvolta si disponga, per l'esame biometrico, di un materiale paleontologico e vivente sufficientemente abbondante, proveniente da livelli geologici di età diverse e distribuiti su un'area geografica abbastanza estesa da consentire il riconoscimento:

1) delle variazioni nell'estensione del campo di variabilità delle successive popolazioni prese in esame;

2) della espansione radiale del gruppo considerato (la « adaptive radiation » di Osborn), che ha condotto al popolamento delle aree geografiche periferiche al suo centro di origine.

Una difficoltà grave è consistita, di regola, nella scarsità e lacunosità della documentazione paleontologica, per cui solo qualitativamente è stata talvolta delineata l'applicazione nel passato geologico di criteri che da botanici — ad es. N. I. Vavilov (3) — e da zoologi — ad es. P. Bovey (4) — sono stati utilizzati per l'esame delle popolazioni viventi (5).

L'opera ora pubblicata dall'emminente paleontologo M. Crusafont Pairò, Direttore del Museo di Sabadell (Barcellona), in collaborazione con J. Truyols-Santonja, reca un contributo fondamentale alla nostra conoscenza sulle modalità seguite dall'evoluzione biologica e sulla progressiva differenziazione delle forme di un gruppo di mammiferi a mano a mano che esso si è venuto irradiando (morfologicamente, dal proprio « sintetotipo » arcaico; spazialmente, attorno al proprio centro di origine) conquistando nuovi ambienti naturali, diversi l'uno dall'altro, e producendo specializzazioni sempre più accentuate e divergenti.

Questo studio dei Carnivori fissipedi dall'Eocene ai tempi attuali, condotto con un nuovo metodo biometrico (masterometria) costituisce la prima conferma quantitativa che l'evoluzione di un gruppo biologico si inizia con una fase di intensa attività mutazionale, la quale produce un complesso altamente polimorfo (fase del « polimorfismo originale » della cosmolisi) (6). In questo

(3) N. I. VAVILOV, *Studies*, ecc. cit.

(4) P. BOVEY, *Contribution à l'étude génétique et biogéographique de Zygaena ephialtes*, in « *Revue Suisse de Zoologie* », 48, I, Ginevra, 1941.

(5) A. C. BLANC, *Cosmolisi. Interpretazione genetico-storica delle entità e degli aggruppamenti biologici ed etnologici*, in « *Riv. di Antropologia* », XXXIV, Roma, 1942-43. Vedasi anche: C. PETROCCHI: *I proboscidi di Sahabi*, in « *R. C. Accad. Naz. del XL* », Ser. IV, IV-V, Roma, 1953-54.

(6) A. C. BLANC, *Cosmolisi. Interpretazione*, ecc., cit. Cfr. p. 67.

« sintetotipo » arcaico si manifestano simultaneamente, nei singoli individui e nelle singole specie, i caratteri fondamentali che differenzieranno poi i venturi gruppi sistematici, i quali ne vengono in tal modo preannunciati, prima assai del loro sviluppo quali entità distinte (caratteri « pre-generici » e « pre-specifici » della cosmolisi).

L'enorme ampiezza del campo di variabilità del sintetotipo, che ne riflette la grande plasticità evolutiva, e la continuità morfologica tra i limiti estremi del campo stesso, già intraveduta qualitativamente, è stata qui per la prima volta quantitativamente riconosciuta.

Lo studio dimostra poi che l'evoluzione si prosegue mediante la progressiva segregazione di caratteri, originariamente coesistenti nel sintetotipo e nei gruppi immediatamente vicini, fino alla produzione di forme con campi di variabilità ridotti, morfologicamente omogenee e distinte, specializzate (fase di « segregazione » della cosmolisi) (7).

Un ingegnoso sistema di rappresentazioni grafiche delle costellazioni di forme fossili ed attuali prese in esame, disposte, a seconda dei loro caratteri biometrici, su curve politropiche, mostra il graduale risolversi del polimorfismo originale nella sempre più distinta omogeneità morfologica delle forme specializzate, simmetricamente disposte sulla curva, poiché una specializzazione estrema comporta in genere un'altra specializzazione estrema, simmetrica e di segno opposto. Si dimostra anche la tendenza dell'espansione ecologica che accompagna nel tempo lo svolgersi del processo storico-evolutivo rappresentato, espansione che raggiunge il proprio apice nel Pontico-Pliocene.

Gli AA. concludono ponendo esplicitamente in evidenza la piena concordanza dei risultati raggiunti con la dottrina della cosmolisi, ed aggiungono: « Questi fatti suggeriscono che i Carnivori fissipedi hanno subito una radiazione evolutiva per « lisi », simile a quella implicata nella teoria di Vavilov per quanto riguarda lo spazio, ed in quella di Blanc per quanto concerne sia lo spazio che il tempo ».

I risultati ottenuti dallo studio di M. Crusafont Pairò e J. Truyols-Santonja confermano anche il significato delle conclusioni cui si giunge quando si saggino con la sperimentazione genetica le partizioni sistematiche della zoologia. Lo scrivente aveva già posto in evidenza tale importante significato, in appoggio alla affermata universale validità della dottrina di Vavilov dei centri genetici e di quella della cosmolisi (8), citando le ricerche

(7) A. C. BLANC, *Cosmolisi. Interpretazione, ecc.*, cit. Cfr. p. 111.

(8) A. C. BLANC, *Cosmolyse et évolution humaine*, in « Archiv. der J. Klaus-

compiute dall'entomologo e genetista elvetico P. Bovey sul Lepidottero *Zygaena ephialtes* L. (9).

E' questo un Lepidottero, di distribuzione geografica esclusivamente paleartica, molto polimorfo, che, su basi morfologiche, era stato suddiviso, dagli autori precedenti, in una ventina di specie e forme distinte.

P. Bovey ha affrontato una ricerca di sperimentazione genetica, valendosi di materiale vivo proveniente da tutta l'area di distribuzione della *Zygaena ephialtes*, e, constatata l'interfecondità di tutte le « specie » e forme fino allora descritte, ha concluso che la *Zygaena ephialtes* stessa deve essere sistematicamente considerata come un Linneone o specie collettiva.

Lo studio del patrimonio genetico e della distribuzione geografica della variabilità di questo Linneone ha dato i risultati seguenti:

1) E' stata delineata un'area geografica (Europa centrale e centro-occidentale) situata in una posizione centrale rispetto alla rimanente area di distribuzione del Linneone, nella quale area centrale si osserva:

a) il massimo polimorfismo della specie;

b) la massima concentrazione dei caratteri determinati da geni dominanti.

2) L'area periferica rispetto a questo centro geografico è popolata da forme che:

a) hanno un campo di variabilità meno esteso;

b) sono perciò morfologicamente più omogenee e sistematicamente più distinte;

c) presentano in prevalenza caratteri geneticamente recessivi. (cfr. op. cit. alle note 2 e 5).

P. Bovey, il quale non conosceva la dottrina dei centri genetici, né quella della cosmolisi, ha dato alla sua ricerca un carattere esclusivamente genetico e biogeografico, prescindendo da considerazioni storiche o filogenetiche. Ma il quadro da lui tracciato della distribuzione geografica del polimorfismo del Linneone preso in esame coincide ottimamente sia con i fatti del medesimo ordine osservati da N. I. Vavilov nel campo botanico, e che hanno costituito la base per la formulazione della sua dottrina dei centri genetici, sia con quelli antropologici che sono il fondamento dell'etnolisi, poi estesasi nella cosmolisi. Né si vede come le constatazioni fatte da P. Bovey si possano prestare ad un'interpreta-

Stiftung für Vererbungsforschung, Sozialanthrop. und Rassenhygiene », XXI, 3-4, Zurigo, 1946.

(9) P. BOVEY, op. cit.

zione diversa, ove ci si ponga, come si è posto a Vavilov ed allo scrivente, il problema di ricostruire il processo storico-evolutivo di cui i fatti osservati costituiscono il coronamento.

Lo scrivente è venuto a conoscenza dei risultati raggiunti da P. Bovey poco dopo la loro pubblicazione, quando, nel 1946, dopo aver tenuto nella Università di Losanna una lezione (10) nella quale egli aveva accennato alla dottrina di Vavilov, il maestro dello stesso Bovey, Prof. R. Matthey, ordinario di zoologia in quella Università, colpito dalla concordanza dei risultati raggiunti dal suo discepolo con quelli dello studioso russo (di cui neanch'egli conosceva le opere), volle sottolineare l'importante significato di tale concordanza, che apparve di estremo interesse anche allo scrivente: se il principio evolutivo affermato si dimostrava altrettanto valido nel campo entomologico come in quello botanico, ne risultava, tra l'altro, la conferma della legittimità del tentativo operato dallo scrivente di applicare i medesimi criteri all'interpretazione dell'evoluzione umana.

Giova qui ricordare che anche lo scrivente ignorava, nel primo sviluppo di queste sue ricerche, la dottrina di Vavilov, e che esso è giunto a formulare sull'evoluzione dell'Uomo e lo sviluppo delle razze umane concetti strettamente simili a quelli enunciati da Vavilov, in base a considerazioni paleoantropologiche (11). Egli era pervenuto, cioè, presso a poco alle medesime conclusioni cui era giunto Vavilov, procedendo per tutt'altra via: era stato mosso dalla esigenza di interpretare l'origine dell'elevato polimorfismo osservabile nei reperti scheletrici umani del Paleo-

(10) A. C. BLANC, *L'évolution humaine dans le cadre de la cosmolyse*, in « Cah. de la Fac. de Théol. de l'Université de Lausanne », Losanna, 1946.

(11) A. C. BLANC, *Etnolisi. Sui fenomeni di segregazione in Biologia ed in Etnologia*, in « Riv. di Antropologia », XXXIII, Roma, 1940. Fu proprio quando lo scrivente trasmise in bozza questo scritto al Prof. Alberto Chiarugi, allora Direttore dell'Istituto Botanico dell'Università di Pisa, per averne un parere, che quest'ultimo gli segnalò le opere di Vavilov, con una lettera in data 13 Settembre 1941, di cui si trascrivono qui i passaggi più significativi: « Caro Blanc, Ho dato una prima scorsa alle bozze del suo lavoro, e mi riservo di rileggerlo accuratamente al mio ritorno a Pisa, dovendo ora partire.

« Ne ho preso cognizione con molto Interesse; l'impostazione della tesi sostenuta con tanta ricchezza di dati mi ha convinto e mi è parsa molto suggestiva. Non avrei mai creduto che da uno spunto così modesto e così particolare come la storia del popolamento appennino, potesse scaturire per merito suo una così vasta applicazione ».

« Nel caso dell'antropolisi... mi parrebbe che a quest'ordine di fenomeni si applicasse meglio la dottrina dei centri genetici del Vavilov, di cui Le mando l'indicazione bibliografica, e il suo modo di considerare la specie linneana come un sistema complesso nel quale i singoli caratteri possono essere associati o separati a seconda che ci avviciniamo o ci allontaniamo dal centro genetico. La dottrina di Vavilov appartiene alla genetica, piuttosto che alla biocenotica, e quindi è meglio applicabile agli individui e ai loro caratteri... » (seguono alcune considerazioni sull'uso del termine « lisi » in fisiologia, per cui tale termine sembrava al Chiarugi poco adatto per indicare i processi di segregazione nell'evoluzione) « ... si tratta di sfumature di terminologia che nulla tolgono al valore

litico superiore più antico, ed i processi di sviluppo delle razze umane viventi. Mentre Vavilov non possedeva alcun argomento paleontologico in appoggio alla propria interpretazione storico-evolutiva, che egli aveva emesso basandosi sulla sola osservazione delle piante viventi (12), lo scrivente aveva preso le mosse proprio da documenti paleoantropologici, fossili, la cui interpretazione esigeva ineluttabilmente, sebbene per tutt'altre ragioni, un orientamento dottrinario simile a quello di Vavilov (13). Una suc-

dell'impostazione del lavoro, che è bello e suggestivo».

«Non posso quindi tacere le mie più vive congratulazioni per l'opera sua, per l'originalità, il senso critico e la larga dottrina con la quale ha trattato una materia così complessa. Le sarò molto grato se a suo tempo mi farà avere un estratto per conservarlo nella mia miscellanea privata, e uno per la biblioteca dell'Istituto».

«A parte Le ho spedito una mia relazione, nella quale, a pag. 195 e segg., potrà trovare un accenno alla teoria di Vavilov sui centri genetici; nel foglietto allegato alla presente sono segnate col lapis rosso le pubblicazioni più importanti sull'argomento».

«Con i più cordiali saluti mi creda suo aff.mo Alberto Chiarugi».

Questa segnalazione dell'opera di Vavilov ha avuto un valore notevole nel successivo sviluppo della dottrina della cosmolisi.

(12) Vavilov aveva due possibilità per interpretare l'origine del polimorfismo da lui riscontrato nell'area centrale di distribuzione del gruppo considerato: a) esso poteva essere il risultato di un'ibridazione, per incontro ed incrocio di forme morfologicamente omogenee, di cui occorre in tal caso postulare la preesistenza alle forme polimorfe, e che sarebbero state mosse da un moto migratorio centripeto verso il centro stesso; b) oppure esso rappresentava la forma primitiva del gruppo considerato, dalla quale, per un moto di espansione centrifuga, si sarebbero differenziate, mediante la segregazione di caratteri primitivamente coesistenti, le forme più omogenee, periferiche al centro del massimo polimorfismo.

Vavilov optò, con geniale chiaroveggenza, per la seconda interpretazione, basandosi sulla sola considerazione seguente. Il polimorfismo del centro era superiore a quello che si sarebbe potuto ottenere incrociando tra loro tutte le forme omogenee situate alla sua periferia: esso non poteva essere perciò il risultato di un miscuglio secondario di caratteri, dovuto all'ibridazione, ma costituiva necessariamente la persistenza della forma primitiva ancestrale. Il centro del massimo polimorfismo doveva perciò coincidere con il «centro genetico» del gruppo considerato.

(13) La medesima alternativa che Vavilov aveva così genialmente risolto (vedi nota 14) si poneva anche nel campo antropologico, per interpretare l'origine del polimorfismo dei reperti del Paleolitico superiore. Che cosa significava la coesistenza di caratteri razziali diversi negli scheletri di Combe-Capelle e di Grimaldi? Come era sorta la loro complessità morfologica? Erano forse essi degli ibridi?

Anche in questo caso si doveva risolvere l'alternativa: migrazione centripeta di razze già specializzate e distinte, e loro ibridazione? oppure origine *in loco* del polimorfismo originale e successiva segregazione dei caratteri presso razze sempre più omogenee e distinte?

All'interpretazione basata sull'ibridazione si oppongono difficoltà insormontabili. Anzitutto, l'assenza di qualsiasi testimonianza dell'esistenza, in un tempo sufficientemente antico, delle supposte razze già omogenee e distinte che con il loro incontro ed incrocio avrebbero dovuto dar luogo agli ipotizzati ibridi. Inoltre, alcune almeno delle regioni ove sono oggi localizzate le razze omogenee e distinte, non erano abitabili durante l'ultimo periodo glaciale: ad esempio le regioni boreali, ora abitate dai popoli artici, come gli Eschimesi, ed allora ricoperte dai ghiacciai pleistocenici. Queste regioni hanno costituito certamente degli «spazi liberi» che i cacciatori di renne hanno gradualmente occupato, seguendo il regresso dei ghiacciai verso l'Asia settentrionale e l'Alasca.

Queste, ed altre ragioni, conferiscono un grado molto elevato di certezza

cessiva comparazione tra gli aspetti genetici della dottrina di Vavilov e le pur tuttora scarse conoscenze della genetica umana (dalle quali, nella formulazione dell'etnolisi lo scrivente aveva interamente prescinduto), doveva poi porre in ancor maggiore evidenza la concordanza dei processi evolutivi in due campi pur così lontani (14).

Il fatto che da due vie tanto diverse si fosse pervenuti a risultati teoretici così simili, e la rispondenza riscontrata tra i fatti rilevati da Vavilov e da Bovey, avevano fatto chiaramente intendere allo scrivente il valore universale dei principi evolutivi affermati, e la legittimità dell'opinione che essi avessero un'importanza basilare nell'evoluzione.

Mancava però un complemento necessario, per rendere ancor più solido l'edificio: non può tacersi infatti che lo scrivente aveva emesso la propria interpretazione dell'evoluzione dell'Uomo e dello sviluppo delle razze umane viventi sulla base esclusiva di indizi sporadici, di materiale paleoantropologico studiato da antropologi diversi senza alcun criterio unitario di ricerca e di indagine, ed anche in carenza di sufficienti conoscenze sulla genetica umana. Bovey non ha neanche affrontato l'interpretazione storico-evolutiva dei fatti da lui posti in evidenza sul materiale vivente. Vavilov l'aveva affrontata, e la sua conclusione coincideva esattamente con l'interpretazione avanzata nell'etnolisi: ma, per quanto logicamente impeccabile, essa era pur sempre il risultato di un'opzione basata su un ragionamento, non quello di una indagine su materiale paleontologico.

Mancava cioè una ricerca sistematica effettuata con criteri moderni, su base biometrica, su materiale paleontologico e vivente, che fornisse alla dottrina dei centri genetici e della cosmolisi la documentazione inoppugnabile, definitiva, che l'evoluzione di un gruppo biologico era proceduta, effettivamente, secondo le vie indicate da Vavilov, ed, indipendentemente, intravedute dallo scrivente.

L'opera di M. Crusafont Pairò e di Truyols-Santonja (che anch'essi ignoravano la dottrina dei centri genetici e quella della cosmolisi, mentre venivano elaborando il loro studio sui Carnivori fissipedi (15)) viene ora a colmare questa lacuna. Quindici anni

all'interpretazione che attribuisce ai reperti scheletrici del Paleolitico superiore il valore di una testimonianza del polimorfismo originale: la forma, cioè, con la quale è comparso l'*Homo sapiens*. Le razze umane omogenee e distinte sono invece il punto terminale di un lungo processo evolutivo di impoverimento morfologico, di riduzione progressiva del campo di variabilità, e di conseguente segregazione di caratteri primitivamente coesistenti nelle popolazioni polimorfe ancestrali.

(14) A. C. BLANC, *Cosmolisi. Interpretazione*, ecc., cit.

(15) Intervento di M. CRUSAFONT PAIRO' nella discussione seguita alla

di attesa fiduciosa, nel quasi generale scetticismo (recentissime sono l'adesione autorevole di H. Vallois al concetto di polimorfismo originale (16) e l'applicazione della dottrina della cosmolisi allo studio demogenetico delle popolazioni andine (17)) non sono troppi, quando l'esito è così felice.

Sarebbe tempo, adesso che il terreno di partenza è consolidato, che un gruppo di antropologi, di paleontologi umani e di biometri si accingesse ad affrontare, sulla via segnata da Crusafont Pairò e Truyols-Santonja, e con criteri unitari di indagine, uno studio biometrico, o meglio, « masterometrico », sui Primati fossili e viventi, ivi compreso, naturalmente, l'Uomo.

Da una tale ricerca potrà scaturire una migliore comprensione della storia evolutiva di cui siamo figli.

comunicazione di A. C. BLANC, *L'évolution humaine et la doctrine des centres génétiques*, in « C.R. du Colloque International sur Les Problèmes actuels de Paléontologie, Centre Nat. de la Rech. Scient., Paris, 18-23 Avril 1955 »: « Je remercie bien vivement le Professeur Blanc de nous avoir exposé les doctrines de Vavilov que je ne connaissais pas et que je trouve très suggestives. Cette idée de dispersion dans l'espace se tient alors parfaitement avec celle de la dispersion dans le temps dont nous avons tant d'intéressants exemples dans la paléontologie ». Da questo collegamento delle osservazioni biogeografiche con quelle paleontologiche, di cui Crusafont Pairò ha subito inteso il significato, sono sorte le interessanti conclusioni del suo studio biometrico sui Carnivori fissipedi.

(16) Nella discussione seguita alla comunicazione di A. C. BLANC, *L'évolution humaine*, ecc., cit., il Prof. H. VALLOIS, Direttore del Musée de l'Homme e dell'Institut de Paléontologie Humaine, si è espresso nei termini seguenti:

« Je suis tout à fait d'accord avec M. Blanc quand il s'élève contre ceux qui veulent expliquer par l'hybridisme la présence chez un Homme fossile de caractères aujourd'hui dispersés dans des races différentes. J'ai connu un savant anthropologiste, qui, chaque fois qu'il avait à étudier un groupe de crânes, commençait par mettre à droite et à gauche les formes qui lui paraissaient les plus opposées, puis déclarait qu'il avait ainsi isolé les deux types qui avaient donné naissance à ce groupe et les crânes restants résultaient du métissage de ces types. D'une façon plus élégante et plus adaptée aux conceptions modernes, divers anthropologistes, qui se targuent d'utiliser la génétique dans leurs études de paléontologie humaine, raisonnent encore souvent de la même façon. Un tel mode de raisonnement, qui repousse indéfiniment dans le passé des formes originales « pures » qui ne sont que des conceptions de l'esprit, ne tient pas compte du fait fondamental qu'est la variabilité propre à chaque groupe. Il ne tient pas compte non plus, comme vient d'y insister justement M. Blanc, de l'existence simultanée, sur beaucoup de formes anciennes, de caractères dont la persistance et le développement diffèrent souvent beaucoup suivant les lignées qui en proviennent ». E più oltre, riferendosi al reperti di Steinhelm e di Fontéchevade: « A l'époque où coexistaient ces deux formes, ... les deux phylums *H. sapiens* et *H. neandertalensis* étaient... entièrement séparés. Ceci ne veut pas dire qu'ils n'aient pas eu une origine commune, et la présence de caractères néandertaliens chez l'Homme de Fontéchevade et de caractères *sapiens* chez l'Homme de Steinhelm en est une preuve, mais cette origine était à leur époque déjà lointaine. Le phénomène de « lyse » qui avait donné naissance à ces deux formes, était déjà... complètement réalisé ».

(17) A. SACCHETTI, *El problema del metamorfismo biosociológico del Indio Andino. Ensayo de interpretación con un epílogo metodológico*, in « Rev. de la Fac. de Filosofía y Humanidades », Córdoba, 1954.

SUMMARY. — Biogeography and Biometry, in close agreement, show the necessity of revising and of setting on a more adequate basis paleontologic and biologic systematics.

M. Crusafont Pairò, Director of the Museum of Sabadell (Spain), and M. Truyols-Santonja, have added an important contribution to our knowledge on the lines of biologic evolution, by their paper «A Biometric Study of the Evolution of Fissiped Carnivores» (Evolution, X, 3, September 1956).

The Authors state the agreement of their results with the theory of «cosmolysis» (A.C. Blanc, «Cosmolisi. Interpretazione genetico-storica delle entità e degli aggruppamenti biologici ed etnologici», Rivista di Antropologia, XXXIV, 1942-43).

The study of 197 species of Fissiped Carnivores ranging from the Eocene to the Present, was carried out by a new biometric method («masterometry»). It furnishes for the first time a quantitative confirmation that the evolution of a biologic group starts with a phase of intense mutational activity, which produces highly polymorphic forms, characterized by a wide and almost continuous field of variations. These initial forms, which correspond to the «phase of original polymorphism» of the theory of «cosmolysis», have been named by the Authors with a new term: «synthetotype». In this archaic synthetotype there are gradual, imperceptible transitions between some «species» (following the old terminology) and the others, making it difficult to establish usual systematic limits between them. Characters of different future species, genera and even families, are combined in the same individuals of the synthetotype: which confirms the soundness of the concept of «pre-generic» and «pre-specific» characters, stated in the theory of «cosmolysis».

The results of this biometric study show that evolution proceeds by progressive segregation (or «lysis») of characters previously associated in the synthetotype, thus producing forms with a reduced field of variations, morphologically homogeneous, and specialized. This stage corresponds to the «phase of segregation» of the theory of «cosmolysis». An ingenious system of diagrams shows the constellations of fossil and living forms, disposed, following their biometric characters, on polytropic curves, and the gradual resolving of the original polymorphism of the synthetotype into the homogeneous specialized forms, symmetrically located on the curve. It also shows the ecologic expansion which accompanies the morphologic evolutionary trend, and such expansion, for the group considered, reaches its high-point in the Pontian-Pliocene.

A. C. Blanc points out the significance of this confirmation, obtained through paleontologic Biometry, of the lines of evolution which had been independently recognized through the study of the geographic distribution of the variability of biologic groups, by biogeographers as N. I. Vavilov and P. Bovey, in the respective, widely distant, fields of Botany and Entomology. The evidence assembled throws new light on the evolutionary trends which have led to the development, by «anthropolysis», of the living human specialized races.