

RICERCHE INTORNO ALLA DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA GENERALE O COROLOGIA

DEGLI

ANIMALI VERTEBRATI

DEL

PROF. ENRICO HILLYER GIGLIOLI

CAPITOLO I.

Introduzione - Cenni storico-critici sulla geografia zoologica (1743-1873): *Linneo - Buffon - Zimmermann - Fabricio - Latreille - Desmoulins - Prichard - Swainson - Traill - Meyen - Lyell - Forbes - Agassiz - De Filippi - Berghaus - Johnston - Schmarda - Woodward - Dana - Pucheran - Selater - Darwin - Middendorff - Wallace - Van der Hoeven - Spencer - A. Murray - Rüttimeyer - Ansted - Huxley - Mivart - Cope - Macdonald - Dambeck.*

La vastità dell'argomento, lo stato ancora assai imperfetto della nostra conoscenza delle faune di molti paesi, nonchè il diversissimo modo di definire la specie, il genere e le più ampie divisioni tassonomiche, e di apprezzare i tratti di affinità o di divergenza presentati dai vari tipi animali; in altre parole, l'assoluta mancanza di un criterio di confronto, di un'unità di misura o di una formola universalmente accettata dai zoologi per tali definizioni, e la risultante eterogenia delle classificazioni adottate e proposte, escludono per ora affatto l'idea di un lavoro completo e definitivo intorno alla distribuzione geografica o Corologia (1), anche di una sola delle grandi classi o *sottoregni* che compongono il regno animale. Inoltre i molteplici legami che ha questo ramo della scienza con altri rami della Biologia, e. g. la Paleontologia, e con altre delle scienze dette fisiche, ancora lungi dalla perfezione, ci metteranno spesso nel caso di toccare problemi non ancora ben sciolti, di appoggiare deduzioni ad ipotesi. Ond'è che in questo saggio, io non pretendo che di mettere insieme, in ordine possibilmente logico, materiali raccolti da altri naturalisti, e sparsi in molte e diverse pubblicazioni, aggiungendovi quelli da me messi insieme, colle osservazioni personali fatte durante un viaggio recente intorno al Globo; e di collegare

(1) Dobbiamo questo nome speciale pel ramo di scienza che ci occupa all'illustre Prof. E. Hæckel di Jena (*Natürliche Schöpfungsgeschichte*).

con critico esame le teorie e le deduzioni di altri a quelle alle quali fui condotto da uno studio continuato per quasi dieci anni sopra un argomento interessante e dilettevole, quale è la ricerca di quelle leggi o cause che regolano e modificano la distribuzione degli organismi animali sulla superficie della nostra Terra. Questo studio fu principalmente ristretto al gruppo dei Vertebrati, e come frutto di esso, che spero non sarà troppo acerbo ed immaturo, presento questo lavoro, colla fiducia se non di contribuire al progresso di questo ramo importante della scienza zoologica, almeno di facilitare le ricerche di futuri cultori del medesimo campo.

Havvi una distribuzione degli esseri od organismi viventi nello *spazio* come havvi una distribuzione dei medesimi nel *tempo*: della prima si occupa, in quanto riguarda gli animali, la Zoologia geografica (1), della seconda la *Paleo-zoologia*, e vedremo in seguito quanto sono immedesimati e connessi quei due rami della storia naturale; infatti se il primo studia e coordina le faune viventi, il secondo ci fa conoscere le pagine, spesso incomplete ma sempre altamente interessanti, delle varie faune passate che si succedettero dalla prima apparizione di esseri organizzati sulla superficie terrestre ai giorni nostri, dandoci spesso volte le ragioni dell'attuale distribuzione di faune diverse e speciali. (2).

Prima di entrare in argomento, di indagare le vere cause che spieghino l'attuale distribuzione geografica degli animali e cercar di far vedere come queste cause agirono nel ripartire sui varii continenti e nei diversi mari che ora occupano la superficie del nostro pianeta, i Vertebrati, scopo speciale di questo mio lavoro, credo non sarà inutile il tracciare a larghi tratti la storia di questo ramo importante della Zoologia, dai tempi del grande fondatore della Biologia moderna ai nostri giorni.

I botanici ci precedettero di molto in questo studio, e la fito-geografia era un pezzo innanzi mentre la zoo-geografia era ancora bambina. Questo si spiega agevolmente dal fatto che la distribuzione delle piante offre maggiore facilità allo studio ed è spesso influenzata da cause più palesi o di più facile ricerca, in parte assai diverse da quelle che regolano la dispersione degli animali.

(1) I sistematici seguendo le orme del Schouw (*Grundzuge einer allgemeinen Pflanzengeographie*, Berlin 1823), hanno voluto distinguere nettamente una *Zoologia Geografica* ed una *Geografia Zoologica*: la prima tratterebbe del modo col quale sono distribuiti gli animali nelle diverse regioni, la seconda delle diverse regioni siccome dimore dei diversi animali (V. Van der Haeven *Filosofia Zoologica* ediz. ital. vol. II. pp. 166, 247). Non vedo davvero l'utile di tanta analisi: le due cose, sebbene talvolta trattate separatamente, sono per me così intimamente unite, che non vorrei mai vederle disgiunte; la seconda non può essere ai miei occhi che il complemento della prima.

(2) • By this science (palaeontology), the law of the geographic distribution of animals, as deduced from existing species, is shewn to have been in force during periods of time long antecedent to human history, or to any evidence of human existence; and yet, in relation to the whole known period of life-phenomena upon this planet, to have been a comparatively recent result of geological forces determining the present configuration and position of continents. Hereby palaeontology throws light upon a most interesting branch of geographical science, that, viz which relates to former configurations of the earth's surface, and to other dispositions of land and sea than prevail at the present day • (OWEN, *Palaeontology*, p. 2. Edinburgh, 1860).

Le teorie intorno al modo primitivo in cui si effettuò la distribuzione degli animali sulla superficie della Terra, enunciate da Linneo e dai suoi distepoli, meritano appena un cenno fugace, giacchè non reggono alla critica ed al senso comune; erano basate sulle tradizioni bibliche e sulla diffusione di tutte le specie delle faune attuali dal punto ove Noè approdò colla sua arca dopo il diluvio. Linneo cercò invero di conciliare una teoria così cruda e primitiva, colla grande diversità di condizioni telluriche nelle quali vivono i diversi animali, immaginando una specie di culla universale « *in qua commode habitaverint animalia omnia, et vegetabilia laete germinaverint*: » punto isolato, ancora circondato dalle acque diluviali, sito in clima caldo, ma dotato di alte montagne sulle quali s'incontravano in successione tutti i climi, dal torrido all'artico! (1).

Buffon contemporaneo del grande Svedese, ma capo di un'altra scuola, non si occupò in modo speciale del nostro argomento, ma indovinò una delle leggi fondamentali che regolano la distribuzione geografica degli animali, senza però enunciarla, quando nel suo articolo sopra il *Didelphys* americano, richiamò l'attenzione dei naturalisti sulla diversità degli animali che abitano le parti calde, corrispondenti, del Nuovo e del Vecchio continente malgrado una grande somiglianza climatologica che avrebbe potuto far indurre l'opposto; mostrando per la prima volta come non è nel clima che devono cercarsi sempre e soltanto le cause primarie che regolano la distribuzione degli esseri viventi. Buffon scorse inoltre una certa corrispondenza fra le specie animali così diverse dell'una e dell'altra regione, trovando che in alcuni casi esse si rappresentano a vicenda; e fu con vera critica filosofica che egli, appoggiandosi sopra tali deduzioni, derivanti specialmente da un confronto tra i grandi mammiferi di quelle due faune, mise in dubbio la identità di specie dell'Africa e dell'America meridionale, proclamata da altri naturalisti (2).

Se non m'inganno dobbiamo ad un naturalista tedesco il primo lavoro speciale intorno alla Zoologia geografica: egli è lo Zimmermann che scrisse nell'ultimo quarto del secolo scorso; l'opera sua è voluminosa, ma occupata intieramente da considerazioni sulla diffusione dei mammiferi, e specialmente dell'Uomo e degli animali domestici che con esso si diffusero. (3) A quanto pare lo Zimmermann era discepolo di Linneo.

L'entomologo J. Ch. Fabricio fu, credo, uno dei primi che tentò di dividere la Terra in regioni zoologiche, prendendo però soltanto in considerazione la classe degli insetti: egli propose otto regioni entomologiche, tracciate invero molto arbitrariamente e con poca conoscenza delle vere affinità e divergenze delle varie faune, ma le sue cognizioni in tale materia non

(1) *Amæn Acad. II. Holmiae* 1751, p. 447, nella « *Oratio de telluris habitabilis incremento* » (1751) ivi inserita pp. 430-459.

(2) BUFFON, *Hist. Nat. des Animaux*; tom. V. Paris 1755 — Id. Ibid. tom. IX pp. 56-128 (edit. de l'imprim. royale) Paris 1761.

(3) E. A. G. ZIMMERMANN, *Specimen Zoologiae Geographicae*. Lugduni Batavorum 1777. — Id. *Geographische Geschichte des Menschen und der allgemein verbreiteten vierfuessigen Thiere.*, Leipzig 1778-1783.

potevano essere che molto limitate; egli era pure seguace della scuola linneana. Le regioni da lui proposte erano le seguenti: *l'Indiana, l'Egiziana, l'Australe, la Mediterranea, la Boreale, la Orientale, la Occidentale e l'Alpina* (1).

Più tardi un altro celebre entomologo, il Latreille, confutò le proposte del Fabricio, e volle sostituirvi regioni pure entomologiche ma assai diversamente tracciate nelle quali sono palesi difetti forse maggiori: Latreille divise prima il Globo nei due emisferi, boreale ed australe, e sin qui non c'era male; ma suddivise poi ciascuno di questi tra l'84° di Lat. N. ed il 60° di Lat. S., in tanti *climi*, sei boreali, cinque australi ed uno intermedio, equatoriale; essi erano rispettivamente denominati: *Polare, Subpolare, Superiore, Intermedio, Sopra-Tropicale e Tropicale*; nell'emisfero australe, procedendo in ordine inverso, si giungeva soltanto al clima *Superiore*, e questo per la notevole mancanza di terre più vicine al polo. Ciascuno di cotesti *climi* occupava 24° o 30° di longitudine e 12° di latitudine (2). L'artificialità di una tale divisione è troppo palese per essere maggiormente esposta.

Da quanto ho detto risulta però chiaramente che come Linneo ed altri suoi satelliti minori, tanto il Fabricio come il Latreille davano soverchia importanza al clima, errore che porta una data antica, giacchè è noto come i primi geografi della scuola di Mileto e Samos, anteriori ad Erodoto, avevano già proposto di dividere la terra allora conosciuta in *climi*, caratterizzati dagli animali e dalle piante che vi abitavano. Devo però aggiungere a giustificazione dei sopracitati naturalisti, almeno dei due ultimi, che il clima sembra avere infatti un'influenza maggiore nella ripartizione delle entomofaune, (come su quella delle flore) che non su quella degli altri animali terrestri. L'errore era derivante da un soverchio esclusivismo, bene scusabile in quei tempi, quasi primordiali per la scienza.

Però contemporaneamente al Latreille un dotto zoologo francese, A. Desmoulins, si occupava assai scientificamente della distribuzione geografica degli animali; per me, egli è il primo che prese a considerare in modo speciale i Vertebrati; è strano che fa eccezione per gli uccelli (3). In quella bella memoria, breve ma succosa, non abbiamo che considerazioni generali; le quali furono conseguenza delle ricerche fatte dall'Autore per dimostrare che era assurdo il mantenere l'idea dogmatica sostenuta da Linneo e dai suoi seguaci, cioè che uno solo fosse il punto o centro ove furono create e donde irradiarono tutte le specie animali che abitano la terra. Desmoulins cita principalmente in suo appoggio, per soste-

(1) J. CH. FABRICIUS, *Phil. entomol.* 1778, p. 154.

(2) LATREILLE. *Géogr. générale des insectes*; Mem. du Muséum d'Hist. Nat. III. p. 62 -- Id., *Edinb. Phil. Journal*, V. (1821) p. 370. -- VI (1822) p. 51.

(3) A. DESMOULINS, *Mémoire sur la distribution géographique des animaux vertébrés moins les Oiseaux*; in *Journ. de Physique*, vol. 94. pp. 19-28 Paris 1822 -- Id. *Bulletin Soc. Philom.* Vol. VII. p. 157. Paris 1822 (estratto).

nere la pluralità dei centri di creazione Cuvier, Humboldt e Ramond (quest'ultimo studiò la fauna dei Pirenei); le conclusioni alle quali venne il Desmoulins, sono così vere, avuto riguardo al tempo in cui le fece ed allo stato della scienza biologica d'allora, che non meritavano davvero di essere totalmente dimenticate da chi si occupò dipoi di quel ramo della scienza zoologica, come pare lo sieno state; le credo talmente importanti ed interessanti che voglio citarle per intero e, per essere più preciso, nella lingua in cui furon scritte:

1.^o « Que la répartition des animaux sur le globe n'est pas réglée d'après la température, les lois de la distribution de la chaleur à la surface terrestre. »

2.^o « Que les espèces animales d'une même zone isotherme n'en habitent jamais toute la circonférence, mais seulement un arc plus ou moins étendu, et même quelquefois interrompu sur plusieurs points. »

3.^o « Que les zones zoologiques d'un même genre, e. g. les Antilopes, ne sont pas le plus souvent isothermes. »

4.^o « Que les sections d'une même zone isotherme sur les bords opposés de deux continents, offrent des groupes de formes animales, ou tout-à-fait différents, ou au moins constamment dépourvus d'espèces communes, que la même opposition se trouve d'un pôle à l'autre. »

5.^o « Qu'en conséquence entre les continents aujourd'hui séparés par la mer il n'y a pas eu, postérieurement à la création de leurs animaux, de communication; car s'il en avait existé, l'uniformité de climat de la même zone aurait amené la propagation des mêmes espèces sur son prolongement, ce qui n'est pas. »

6.^o « Que cette dernière proposition est prouvée par la communauté des mêmes espèces artiques de mammifères sous la zone polaire de l'Europe, de l'Asie, et de l'Amérique, actuellement réunis par des continents de glace et des chaînes d'îles, communauté zoologique qui témoignerait toujours de ces communications, après même qu'elles n'existeraient plus. »

7.^o « Que les formes animales sont groupées par régions distinctes dont les circonférences ne se coupent que rarement, et dont les bords ne se touchent pas toujours; que par conséquent chaque forme paraît avoir son centre propre d'existence, et partant, de création. »

8.^o « Que néanmoins des centres analogues pour les genres et les familles, mais jamais pour les espèces, se retrouvent à de grandes distances, entre lesquelles il n'y a pas lieu de supposer des communications antérieures. »

9.^o « Que les barrières qui s'opposent aux émigrations des animaux, sont bien plus nombreuses qu'on ne le supposait. »

10.^o « Qu'en conséquence on ne peut admettre, pour la création des animaux, unité de lieu d'ou ils se seraient dispersés; qu'il y'a évidemment, au contraire, pluralité de centres de création. »

11.^o « Que néanmoins vu l'insuffisance actuelle du nombre et de l'exactitude des déterminations spécifiques de tous les animaux, on ne peut encore fixer d'une manière définitive le nombre de ces centres de création. »

Da quanto sopra si vede chiaramente che il Desmoulins aveva una idea

completa del suo soggetto, che ha trattato in quelle undici conclusioni con una critica filosofica che non si ritrova che ben più tardi nei cultori del medesimo campo, nei lavori di Lyell e specialmente di Darwin e Wallace. Ripeto che non so comprendere come egli escludesse gli uccelli dalle sue conclusioni.

L'etnologo Prichard qualche anno dopo, cadde nel medesimo errore che Latreille ed i suoi predecessori, come è facile rilevare dalle seguenti regioni o provincie primarie zoo-geografiche da lui proposte: *Le regioni artiche del Vecchio e del Nuovo continente; quelle temperate; quelle tropicali od equatoriali; le isole indiane (Malesi); le isole della Nuova Guinea, Nuova Bretagna, Nuova Irlanda, e le altre del Pacifico; l'Australia; le estremità australi dell'Africa e dell'America* (1). Una tale divisione benchè meno artificiale di quelle precedentemente notate, ha grandi e palesi difetti, tra cui alcuni dei maggiori provengono dalla confusione fatta dall'Autore fra le affinità e le analogie; di ciò egli era però in parte scusabile, giacchè non essendo zoologo, egli non poteva apprezzare giustamente una tale distinzione.

Il simpatico Swainson, grande propugnatore della tendenza circolare nelle affinità tassonomiche, ideata dal Mac'Leay, fu il primo il quale dotò la letteratura zoologica di un libro d'indole generale specialmente dedicato al nostro soggetto (2), libro che oggi ancora si legge con sommo piacere e molto profitto, giacchè contiene pagine eloquenti scritte da un caldissimo ammiratore delle impareggiabili bellezze della Natura, da un vero naturalista, osservatore profondo ed abile filosofo. Quasi conformandosi a quella prima legge di distribuzione indovinata da Buffon, e lasciando da parte le ragioni puramente climatologiche che avevano contribuito a trarre in errore i suoi antecessori, lo Swainson seppe proporre regioni zoo-geografiche ben più naturali di quelle di Fabricio, Latreille e Prichard, prendendo in considerazione la vera configurazione geografica della nostra Terra, e tenendo in maggior conto quelle barriere naturali che ponno meglio separare e demarcare le diverse faune. Egli trovò che vi era una notevole corrispondenza tra la distribuzione geografica degli animali e quella delle varie razze dell'umanità, anzi venne alla conclusione che le stesse frontiere potevano servire a circoscrivere le regioni zoologiche e quelle etnologiche (3) e sopra tali deduzioni egli propose le seguenti regioni etno-zoo-geografiche: *l'Europea o Caucasica; l'Asiatica o Mongolica; la Americana; la Etiopica; la Malese od*

(1) J. C. PRICHARD, *Researches into the Physical History of Mankind*, vol. I. p. 13. (1^a ediz.) London 1834 (?).

(2) W. SWAINSON, *A treatise on the geography and classification of Animals*, London 1835.

(3) Ecco le conclusioni formulate del nostro autore:

I. « That the countries peopled by the five recorded varieties of the human species, are likewise inhabited by different races of animals, blending into each other at their confines.

II. « That these regions are the true zoological divisions of the earth.

III. « That this progression of animal forms is in unison with the first great law of natural arrangement, viz the gradual amalgamation of the parts, and the circularity of the whole. » (Op. cit. p. 14).

Australiana. — Cinque sono i grandi continenti, cinque erano le varietà o razze umane ammesse dall'etnologia di trent'anni fa, cinque dunque le provincie zoo-geografiche proposte dallo Swainson. Del resto questi era stato parzialmente preceduto nella scoperta della correlazione tra la distribuzione delle razze umane, e quella degli animali dal tedesco Zimmermann. I limiti dati dallo Swainson alle sue regioni zoologiche erano presso a poco quelli geografici, egli ammette però, e con molta ragione, la quasi impossibilità di definire nettamente i confini di quelle regioni, attribuendo ciò alla « costante armonia che governa la Natura ». Egli vorrebbe dimostrare come le circostanze collettivamente dette esterne, derivanti da temperatura, cibo, località e nemici sono insufficienti a spiegare i fatti della zoo-geografia; ammette però che hanno una certa importanza e suddivide le regioni proposte in zone climatologiche latitudinali. Ma lo Swainson, come il Prichard prima di lui, non osò malgrado tutta la sua filosofia indagare le cause prime che regolano la distribuzione degli esseri viventi sulla superficie della Terra, e chinando il capo esclama « *Le cause primarie che condussero a popolare con animali diversi le varie regioni della nostra Terra, e le leggi che regolano una tale distribuzione devono per sempre essere nascoste alle ricerche umane* » (!). (Op. cit. p. 9.). Le idee svolte dallo Swainson, colle medesime conclusioni sono ripetute un poco abbreviate nella bellissima *Encyclopædia of Geography* del Murray (p. 258), opera di molta erudizione che rimase, credo, incompleta.

Quasi contemporaneamente va citato un' altro valente lavoratore nel medesimo campo, il professore Traill di Edinburgo, il quale propose di dividere la Terra in regioni zoologiche che sono davvero tracciate con molta dottrina e degne di attenzione: egli considera separatamente i due emisferi orientale ed occidentale, in altre parole il Vecchio ed il Nuovo Mondo; divide il primo in otto regioni o regni, il secondo in sei; eccone la enumerazione:

Il *Paleonartico*, (Europa ed Asia dal polo al 60° lat. N.); l'*Occidento-caucasiano*, (Europa, Asia minore ed Africa settentrionale); l'*Oriente-caucasiano* (tutta l'Asia tra i monti Altai e l'Himalaia); l'*Austro-asiatico*, (tra il 30° Lat. N. e l'equatore: l'Hindostan, Ceilan, l'Indo-Cina e la Cina meridionale); il *Polinesiano*, (includente le Filippine, le isole della Malesia, Celebes e le Molucche); il *Caldeo-arabico*, (tra la Siria, il Tigri ed il mare); l'*Australiano*, (N. Olanda, Papuasìa, Tasmania e Nuova Zelanda); l'*Africano*, (l'Africa al sud dell'Atlante ed il Madagascar). Il *Neonartico*, (America e Groenlandia tra il polo ed il 50° Lat. N.); il *Settentro-americano*, (tra il 50° ed il 30° Lat. N.); l'*Americano equinoziale*, (tra il 30° Lat. N. ed il 30° Lat. S., escluso l'altipiano messicano); il *Messicano*; il *Bolivio-chileno*, (altipiani della Bolivia e del Chile); l'*Austro-americano*, (dal 30° Lat. S. al capo Horn) (1).

(1) T. S. TRAILL. *Physical Geography*, p. 244. Edinburgh 1874. Dalla settima edizione della *Encyclopædia Britannica*.

Il Traill non era zoologo, come è facile scorgere dagli errori in cui cade nel citare esempi degli animali caratteristici di questo o di quel regno; è perciò notevole come egli abbia saputo definire regioni così naturali, basate al suo dire sul clima, sul cibo e sulla configurazione della terraferma.

Va pure citato qui il Meyen, il quale (*fide* A. Murray), propose circa in quest'epoca una divisione zoo-geografica della superficie terrestre interamente basata sulla temperatura e perciò aperta a molte obiezioni. Non ho potuto trovare ove egli pubblicò quel suo lavoro.

Sin dal 1830 era apparso in Inghilterra un libro che allora e nelle sue seguenti edizioni amplificate e modificate, ha davvero cagionato una rivoluzione nella scienza, marcando un'Era nuova di vasto e grandioso progresso nello studio della storia passata e presente della nostra Terra: intendo parlare dei *Principles of Geology* di Sir Charles Lyell. In quell'opera notevole, uno dei più bei monumenti scientifici del nostro secolo, l'intricato problema della distribuzione degli esseri viventi sulla superficie terrestre venne trattato da un punto di vista ben più alto e più scientifico che non lo fu antecedentemente, facendo eccezione della memoria del Desmoulins, apparentemente dimenticata. Nel 1838 l'illustre fondatore della geologia moderna divise la sua opera grandiosa in due parti: gli *Elements*, che trattano della storia passata del Globo e della distribuzione degli esseri vivi nel tempo; i *Principles*, che trattano dei cambiamenti attuali che subisce la crosta terrestre e della distribuzione degli esseri vivi nello spazio.

Lyell tratta esclusivamente delle cause e del modo di distribuzione degli animali, senza definire regioni o provincie zoologiche, se si eccettua un abbozzo di regioni mammalogiche; egli espone in modo mirabile le svariate vicende che regolano, promuovono o limitano la dispersione delle specie animali sulla superficie della Terra; fu, per quanto mi risulta, il primo a trattare in modo esteso e filosofico di quella porzione del nostro argomento al quale venne dato il nome di *Zoologia geografica*. Buffon per primo parlò di *barriere naturali* alla diffusione di specie da una regione ad un'altra, Lyell (forse inconscio seguace di Desmoulins), dimostrò come una tale espressione sarebbe priva di senso se non implicasse la credenza in *centri specifici*, ossia che ciascuna specie era *nata in un sol punto*, nè poteva aver avuto origine contemporaneamente in due o più località (1).

(1) LYEELL, *Principles of Geology; or modern changes of the Earth and its inhabitants*; 8th edit. London 1850, p. 608. - Riparlano di questi centri specifici in un'altra opera, Lyell esprime certi dubbii citando il caso di dieci generi di mammiferi e dieci generi di uccelli, tutti esclusivi all'America boreale, ma rappresentati da specie diverse sui due versanti delle montagne Rocciose; fatto spiegato solo in parte dalla teoria dei centri specifici secondo lui, ecco le sue parole: « But the limitation of peculiar generic types to certain geographical areas now observed in so many parts of the globe points to some other and higher law governing the creation of species itself, which in the present state of science is inscrutable to us, and may perhaps remain a mystery for ever » (*Second visit to the United States*, vol. I. p. 364). È bensì vero che questo venne scritto ventitre anni fa, prima che vedesse la luce l'opera di Darwin ed è ben probabile che quel mistero sia ora, in parte almeno, svelato all'illustre geologo; mi sembra però che non ne parli nelle recenti edizioni delle sue opere.

Il grande geologo rammenta quanta diversità passa nelle condizioni che regolano la *stazione* di una specie, e quelle che ne regolano l'*abitazione*: la prima è la località ove l'animale vive: terra, mare, fiume o lago, monte, pianura o deserto; la *stazione* si riferisce a condizioni locali di clima, suolo, umidità, luce, ecc.; lo studio che si occupasse specialmente di una tale *locale* distribuzione di specie potrebbe giustamente chiamare, nel caso nostro *topografia zoologica*. Esso non è che un ramo della *Geografia zoologica* che si occupa della patria (*habitat*) delle specie, le quali poi entro la stessa regione e similmente a quanto accade in altre regioni, possono vivere in stazioni ben diverse così, per esempio, tanto nell'Africa come nell'America meridionale con faune così distinte composte di animali tutti diversi, abbiamo specie che vivono esclusivamente sui monti o nelle paludi, nei deserti o nelle foreste, nei fiumi o nei laghi. Le cause prime che determinarono la nazionalità di un'animale debbano cercarsi nel tempo, luogo e modo della sua origine; cause posteriori e secondarie lo confinarono e lo adattarono poi ad una stazione speciale. Troppo spesso si è confuso la *topografia* zoologica colla Geografia zoologica a grande scapito della scienza, sebbene anche il Linneo distinguesse la *stazione* delle piante dalla loro abitazione o patria (*Amoen. Acad.* IV, (1759) p. 64); così fecero pure, e molti anni fa, il De Candolle (*Théorie élément. botan.* p. 462); e meglio ancora il Treviranus (*Biologie* II. p. 31); questi adoperò per tale distinzione i vocaboli fisica e geografica, (*physische Verbreitung, geographische Verbreitung*).

Le ultime edizioni dei *Principles* di Lyell portano nei capitoli che riguardano la distribuzione geografica degli animali il segno del nuovo indirizzo dato a quella scienza dall'illustre biologo Carlo Darwin, come dovrò mostrare più innanzi. Lyell fu però il primo il quale fece chiaramente vedere l'intima relazione che collega la presente distribuzione delle specie, colle vicende geologiche più moderne (1).

Mentre Sir Charles Lyell si occupava più specialmente della distribuzione zoologica e geologica della fauna terrestre, uno dei più illustri biologi, uno dei più simpatici ingegni che la scienza ha mai contato tra i suoi cultori, il professore Edward Forbes, di cui ognora si piange l'immatura morte, pubblicò pel primo uno studio speciale della fauna marina considerata nella sua distribuzione nello spazio e nel tempo; lavoro eseguito con entusiasmo e sempre altamente pregievole sebbene la scienza abbia ora così diverso indirizzo da quello che allora aveva (2). Più tardi estese il suo la-

(1) « Next to determining the question whether species have a real existence, the consideration of the laws which regulate their geographical distribution is a subject of primary importance to the geologist. It is only by studying these laws with attention, by observing the position which groups of species occupy at present, and inquiring how these may be varied in the course of time by migrations, by changes in physical geography, and other causes, that we can hope to learn whether the duration of species be limited, or in what manner the state of the animate world is affected by the endless vicissitudes of the inanimate. » (Op.cit. p. 590).

(2) E. FORBES, *Report on the Mollusca and Radiata of the Aegean Sea, and on their distribution considered as bearing on Geology* - London, 1844.

voro a campo maggiore, ma venne rapito prima di poter compierlo, cosa che un altro fece. In questo secondo lavoro (1), ed in una bella carta, pubblicata qualche anno prima, (2), egli traccia delle zone o regioni zoo-marine, nonchè molte provincie per le sub-faune oceaniche, relative più specialmente però al sotto-regno dei Molluschi, sebbene alcuni generi di pesci sieno pure citati. Forbes nelle prime pagine del suo libro dice chiaramente che l'unico modo di trovare la ragione della distribuzione della fauna attuale è di studiare quella o quelle passate. Egli credeva come tutti i suoi contemporanei alla immutabilità della specie, ed ai centri specifici di distribuzione, e definì e sostenne la legge di rappresentanza, esemplificata nelle specie corrispondenti abitanti due aree distinte sotto identiche condizioni fisiche.

Nella sua carta egli considera giustamente la temperatura come una causa prima della distribuzione della fauna marina, e le sue grandi zone omozoiche sono tracciate secondo un'omogeneità nelle condizioni fisiche, e fanno il giro del Globo; esse definiscono l'estensione latitudinale delle provincie, pure proposte da Forbes, delle quali ognuna può però in senso longitudinale comprenderne varie nelle quali l'Autore notò una interessantissima corrispondenza di forme (specie ed anco generi). Forbes confessa però che le linee prese da lui per tracciare quelle zone omozoiche non sono esclusivamente isoterliche o climateriche, ma in parte tracciate empiricamente essendo dedotte in certi punti da fatti conosciuti di geografia zoologica marina. Nove sono le zone omozoiche tracciate da Forbes sulla sua bella carta. Quel distinto naturalista opinava che le sue provincie zoo-marine, basate specialmente sulla malaco-fauna (Molluschi), potevano adattarsi a segnare la distribuzione non solo degli altri animali marini, ma anche delle piante. L'estensione di ciascuna provincia sarebbe dipendente dalla natura delle coste e del fondo, dall'estensione delle correnti e dalla profondità del mare; Forbes fu il primo ad occuparsi estesamente della distribuzione verticale o batimetrica degli animali marini come vedremo, ma anche qui le sue ricerche versarono specialmente sui Molluschi. I limiti di quelle provincie sarebbero tracciate latitudinalmente da quelle della zona omozoica alla quale appartengono, longitudinalmente dalle condizioni del fondo.

Ecco i quadri delle 25 provincie proposte dal Forbes, disposte da me entro le loro zone omozoiche:

I. Zona omozoica polare artica: i mari polari con limite meridionale che corrisponde quasi all'isotermo di 13° C. (54°, 5 Fahr.), pel mese di giugno nelle tavole del Dove.

1. *Provincia artica:* colla medesima estensione.

(1) E. FORBES, *The Natural History of the European Seas*. - Continued and edited by R. Godwin Austen. London, 1859.

(2) E. FORBES, *Distribution of Marine life* - in Johnston, *Physical Atlas*. Edinburgh. 1854 - 2 edit. 1856, p. 99. pl. 31.

II. Zona omozoica circumpolare boreale: con limite meridionale segnato circa dall'isoterma di 15° C. (59° Fahr.), pel mese di giugno (Dove).

2. *Provincia boreale:* dalla costa occidentale della Scandinavia, entro i due limiti della zona, si estende obliquamente attraverso l'Atlantico a quella americana, dalla Terranova al capo Cod, include l'Islanda, meno forse l'estremità N. O.

3. *Provincia Sitchiana:* nel Pacifico boreale, lungo la costa americana sempre entro i limiti della zona.

4. *Provincia Ochotsiana:* mare di Ochotsk e coste del Kamtschatka, entro i limiti zonari.

III. Zona omozoica neutrale boreale: limitata al S. dall'isoterma di 17° 2/5 C. (63° Fahr.), pel mese di giugno.

5. *Provincia Celtica:* la porzione europea dell'Atlantico (e Mar del Nord col Baltico) dalla Danimarca alla baia di Biscaia.

6. *Provincia Virginiana:* l'Atlantico americano entro i limiti della zona.

7. *Provincia Oregoniana:* il Pacifico americano entro i medesimi limiti.

8. *Provincia Manchurica:* Pacifico asiatico entro i limiti zonari.

IV. Zona omozoica circumcentrale boreale: con limite meridionale segnato dall'isoterma di 20° C. (68° Fahr.), pel mese di maggio.

9. *Provincia Lusitanica:* l'Atlantico orientale dalla baia di Biscaia alle Canarie.

10. *Provincia Mediterranea:* forse parte di quella Lusitanica; include l'Adriatico, il Mar Nero, quello d'Azov. Il Caspio e l'Aral secondo il Forbes potrebbero considerarsi formare una provincia eccezionale; sarebbero frammenti di un'antica area (marina) maggiore; farò vedere poi che sono da considerarsi quali veri laghi facenti parte della fauna detta terrestre.

11. *Provincia Caroliniana:* l'Atlantico occidentale entro i limiti zonari.

12. *Provincia Californiana:* il Pacifico orientale entro i medesimi limiti

13. *Provincia Giapponica:* il Pacifico occidentale nei limiti della zona.

V. Zona omozoica centrale: si estende quasi sopra tutto il mare inter-tropicale, cioè ai due lati dell'equatore entro le isoterme N. e S. di 20° C.

14. *Provincia africana occidentale:* l'Atlantico orientale entro i limiti della zona.

15. *Provincia Caribbea:* l'Atlantico occidentale entro i medesimi limiti, dalla Florida a quasi tutto il Brasile, includendo il mare delle Antille.

16. *Provincia Panamiana:* il Pacifico orientale entro i limiti zonari.

17. *Provincia Indo-pacifica:* senza dubbio la più grande di tutte, comprende l'area ove vivono le madrepore, si estende dalla costa orientale dell'Africa alle ultime isole della Polinesia orientale; da Port Natal a Suez, dal Sandy Cape (Australia orientale) al Mar Giallo.

VI. Zona omozoica circumcentrale australe: limitata circa al S. dall'isoterma di 15° C. (69° Fahr.), pel mese di ottobre.

18. *Provincia africana australe:* Con limiti dipendenti da quelli zonari e dal giro delle correnti che contorniano il capo di Buona Speranza.

19. *Provincia Urugaviana* (Uruguayana?): l'Atlantico occidentale australe entro i limiti zonari.

20. *Provincia Peruviana:* Pacifico orientale, coste di Ecuador, (parte), Perù, Chile e Gallapagos.

21. *Provincia Australiana*: mari d'Australia al S. del tropico, e quelli della N. Zelanda.

VII. *Zona omozoica neutrale australe*: limitata al S. circa dall'isotermo di 10° C. (50° Fahr.). Nella carta del Forbes questa e la zona seguente non sono portate intorno al Globo, ma confinate intorno all'America australe, questo mostra il carattere *littoraneo* delle provincie proposte da quell'illustre scienziato; sappiamo infatti che le terre mancano su quelle latitudini, è bensì vero che ben poche notizie zoologiche si avevano, e si hanno, intorno alle poche isole che forse entrerebbero in questa e nella zona omozoica che segue.

22. *Provincia Patagoniana orientale*: l'Atlantico australe occidentale entro i limiti zonari.

23. *Provincia Araucaniana*: Pacifico australe orientale entro gli stessi limiti.

VIII. *Zona omozoica circumpolare australe*: limitata al S. circa dall'isotermo di 5° C. (41° Fahr.), pel mese di dicembre.

24. *Provincia Fuegiana*: intorno all'estremità australe dell'America, colle isole Falkland.

IX. *Zona omozoica polare antartica*: i mari polari antartici.

25. *Regione antartica*: circumpolare, con area uguale a quella della zona

Le zone omozoiche di Forbes, che scavalcano per così dire barriere di ovvia importanza per la demarcazione di regioni zoologiche marine, quali sarebbero i continenti, sono per questa ragione troppo estese per essere, come regioni, accettate; nè egli lo fa. In quanto alle sue provincie sono troppo dipendenti in generale da accidentalità locali, e nel più dei casi troppo poco estese per regioni primarie: inoltre non tutte includono forme marine vertebrate abbastanza distinte per segnare regioni separate. Vedremo come il Dana che camminò sulle orme di Forbes, e che fu più minuzioso di lui cade negli stessi errori quando crede che le sue provincie marine possono divenire generali, cioè valere per marcare la distribuzione di tutti gli animali che vivono in mare.

Un uomo ben noto nella storia della scienza contemporanea, il professore L. Agassiz, non tardò a seguire le orme di Prichard e di Swainson occupandosi della distribuzione geografica degli animali, confrontata specialmente con quella delle razze umane; i suoi lavori su tale argomento videro più volte la luce, scritti in lingue diverse e sotto vari titoli; ma in sostanza sono uguali, le idee fondamentali essendo sempre le stesse, soltanto più o meno ampiamente svolte; il primo di questi lavori data da oltre 27 anni (1). A prima vista si scorge che l'Autore seguiva l'idea enunciata dallo Swainson undici anni prima: difatti Agassiz nella prima pagina del suo lavoro richiama l'attenzione degli studiosi « sull'intima connessione che

(1) L. AGASSIZ, *Note sur la distribution géographique des animaux et de l'homme*. Bull. Soc. Sc. Nat. Neuchâtel I. (1845) p. 16: - Vedi pure AGASSIZ, *A sketch of the Natural Provinces of the Animal World and their relation to the different types of Mankind*; anteposta sotto forma di introduzione alla bella opera di NOTT e GLUDON, *Types of Mankind*; (con una carta) p. LIX (2ª ediz.) Philadelphia 1854.

esiste tra la distribuzione geografica degli animali e le frontiere naturali che dividono le varie razze umane »; egli sembra poi dimenticare di essere stato preceduto quando dichiara che una tale connessione non è stata approfondita e che egli si propone di far vedere come: « i limiti entro i quali le varie combinazioni naturali di animali sono ristrette sulla superficie del nostro Globo, coincidono colle frontiere che dividono i varii tipi dell'umanità ». Egli dà quindi una chiara definizione della parola *fauna*, spesso male applicata, che significherebbe una combinazione naturale di animali abitanti una regione circoscritta da limiti definiti. Per quanto mi risulta, Agassiz fu il primo a far notare, come le faune fluviali (e lacustri), non vanno separate da quelle delle terre adiacenti; egli propose di dividere la Terra in otto regni zoo-geografici, suddivisi poi in un numero vario di *faune* o provincie, esse sono:

IL REGNO ARTICO, (limitato al S. dall'isoterma di 0° C. (32° Fahr.), abitato dalla razza Iperborea e contenente la *fauna Iperborea*). — L'ASIATICO, (abitato dalla razza Mongolica e suddiviso in cinque faune, due temperate: la *Manciurica* e la *Giapponese*, due calde: la *Cinese* e la *Mongolica* (centrale), una occidentale, la *Caspica*). L'EUROPEO, (abitato dalla razza bianca e suddivisa in sette faune: la *Scandinava*, la *Russa*, l'*Europea centrale*, l'*Europea meridionale*, l'*Africana boreale*, l'*Egiziana*, la *Siriaca* od *Iranica*). — L'AMERICANO, (abitato dalle Pelli-rosse, diviso in tre sottoregni: il *Boreo-Americano*, colle faune seguenti: *Canadese*, *Alleghaniense*, *Louisianense*, dell'*Altipiano delle montagne Rocciose*, della *Costa nord-ovest*, *Californiana*; il *Centro-Americano* con due faune: *Terraferma* ed *Antille*; l'*Austro-Americano*, con cinque faune: la *Brasiliana*, la *Pampasiana*, quella della *Cordillera* (Andi), la *Peruviana* e la *Patagona*). — L'AFRICANO, (abitato dai Nubiani, Abissini, Fulah, Negri, Ottentoti e Bushmen (*Bosjesman*), suddiviso in otto faune: del *Sahara*, la *Nubiana*, l'*Abissina*, la *Senegala*, la *Guineana*, dell'*Altipiano africano* (Caffraria?) del *Capo di B Speranza*, del *Madagascar*. — L'INDIANO o MALAIANO, (abitato dai Telinga, Malesi e Negrillos, suddiviso nelle faune: *Dukhuniana*, *Indocinese*, *Sundanese* (colle Filippine). — L'AUSTRIANO, (abitato dai Papua e dagli Australi, suddiviso in due faune: la *Papua*, e quella della *Nuova Olanda*). — IL POLINESICO, (abitato dai Polinesiani, e contenente la *fauna Polinesica*).

Questi regni zoo-geografici segnano qualche progresso su quelli proposti anteriormente, difatti il professore Agassiz per la sua estesa cultura zoologica e geologica si trovava in condizioni più favorevoli per ottenere migliori risultati che i suoi predecessori, ma non seppe sempre approfittarne: così si scorge ad un tratto che le sue *faune* mancano di omogeneità, direi meglio, di equivalenza; non mostrò, secondo me, un criterio scientifico degno di lui nel definire alcune delle sue grandi divisioni; e certo il caso più flagrante di ciò s'incontra nel suo regno *Americano*.

Giacchè ho parlato di Agassiz, mi si permetta di lasciare un momento l'ordine quasi cronologico sin qui seguito, e di fare cenno di una sua importante e recente pubblicazione, nella quale tratta estesamente della Zoolo-

gia geografica; nello svolgere le sue idee intorno all'origine ed alla vita delle « specie. » (1), il dotto direttore e fondatore del Museo di Zoologia comparata di Cambridge (Mass.), cerca di definire le cause prime, le ragioni ed il modo in cui si effettuò la distribuzione degli esseri viventi; le molte pagine che egli dedica a cercare soluzioni a così interessanti problemi, sono piene di giudiziose e scientifiche osservazioni; ma, in tutto strenuo oppositore delle teorie darwiniane e dell'*elezione naturale*, Agassiz posa tutta la sua argomentazione sopra quanto a me sembra una falsissima base, giungendo perfino a dichiararsi credente nella simultanea ed indipendente creazione di una medesima specie in due punti distanti citando in appoggio a così strana dottrina il fatto che due specie di anatre, l'*Anas boschas* e la *Fuligula marila* sono ugualmente sparse e comuni in Europa e nell'America boreale! (2) Ho voluto riportare per intero quel paragrafo onde lasciare al lettore giudicare se mi sono frainteso sul suo vero significato; più innanzi ne citerò un'altro nel medesimo senso e dello stesso valore. Confesso che provai una dolorosa sorpresa nel leggerlo, giacchè è appena credibile l'espressione di un tale regresso psichico e scientifico venuta da uno, il quale occupa per molte ragioni un'alta posizione nel mondo scientifico; in verità è più ingegnosa la culla ideata da Linneo onde spiegare la dispersione delle specie animali da un sol punto! Per dare un'altro esempio del paradossismo cui possono condurre le idee preconcelte, citerò un altro ragionamento dell'egregio professore che conduce diritto alla conclusione che gli organi di locomozione furono dati agli animali perchè non si muovessero: « Nulla colpisce maggiormente l'osservatore del fatto che animali dotati di locomozione rimangono entro limiti fissi nella loro distribuzione geografica, sebbene un campo illimitato di emigrazione sia ad essi aperto in tutte le direzioni per terra, per aria e per mare. E nessun argomento più conclusivo può essere addotto per dimostrare che tali esseri furono investiti col potere di locomozione per mantenersi entro certi limiti, piuttosto che per spargersi estesamente (sic!!) (Edin. New Phil. Journ. vol. XLIX. p. 13).

Del resto basta leggere le conclusioni finali di Agassiz (Op. cit. p. 213-220), per scorgere chiaramente come, rigettando con sdegno le ipotesi più scientifiche e razionali intorno alle cause prime della presente distribuzione geografica degli animali, tacciandole con logica monacale di ateismo,

(1) L. AGASSIZ, *De l'espèce et de la classification en Zoologie*. Paris 1860. (p. 43-188).

(2) « Mais le Canard ordinaire et le Millouineau, qui sont communs aux deux continents sont-ils nés en Europe ou en Amérique? Ou bien ont-ils originellement paru à la fois dans les deux mondes? . . . Je n'irai pas plus loin; j'ai simplement voulu mettre le lecteur en face d'un cas bien précis, de manière à lui faire parfaitement comprendre le caractère de cet argument qui s'applique au règne animal tout entier. Je dis que les faits conduisent pas à pas à la conclusion que le Canard ordinaire et le Millouineau ont originellement, pris naissance, à la fois et séparément, en Europe et en Amérique, et que tous les animaux ont certainement apparu en nombre immense; chaque espèce sans doute au chiffre qui en est la moyenne caractéristique et sur toute l'étendue de l'aire géographique qui lui est propre, que la surface en soit continue ou interrompue par la mer, des lacs, des rivières, des différences dans le niveau des eaux, etc. » (Op. cit. p. 60).

egli, compreso di santa unzione, non osa indagarle con quella paziente critica e scientifica ricerca che era nel caso di applicare, ma sceglie la via più comoda, più breve, attribuendole all'arbitrato di un Creatore intelligente ed irragionevole! Ma non voglio continuare oltre la digressione, per me ove incomincia la fede cessa il raziocinio e perciò la scienza; e se rispetto la fede come sentimento, non posso certo lasciare di combatterla quando la vedo portata nel campo scientifico, circondata di una vana aureola di metafisiche emanazioni e velata dal sopra sensibile; vi sono molti fatti in natura che non possiamo ancora spiegare in modo logico e ragionevole; ma non lo faremo certo, nè sapremo mai il vero, applicando a tali problemi quello spegnitoio ortodosso adoperato da Agassiz e pur troppo da altri uomini, come lui autorevoli per molti lati, in fatto di scienza.

Non posso qui tralasciare di citare la bella memoria del compianto prof. De Filippi sulla Zoologia geografica, inserita nel suo « *Regno animale* » (1): essa è ricca di importanti ed originali osservazioni specialmente sul modo e sulle cause della distribuzione degli animali; il mio amato maestro ed amico volle pure definire regioni zoologiche e propose di dividere la Terra in tre *plaghe*: **boreale, equatoriale** ed **australe**. La prima divisa in due regioni: l'ARTICA, formante un'unica provincia; la TEMPERATA suddivisa in tre provincie: l'*Europea*, l'*Asiatica centrale*, l'*Americana boreale*. La seconda divisa in tre regioni: l'AFRO-ASIATICA, suddivisa in tre provincie: l'*Africana*, l'*Asiatica* e la *Sondaica*; l'AUSTRALICA, pure partita in tre provincie: la *Papuasica*, l'*Australiana* e *Tasmanica*, la *Neo-zelandese*; l'AMERICANA MERIDIONALE, con due provincie separate dalla catena delle Ande. La terza indivisa, perchè troppo divisa, comprendente la punta meridionale della Patagonia, Fuegia, Maluine, e le terre ed isole Antartiche. Lasciando a parte le *plaghe* o *zone*, forse troppo climatologiche, e le *provincie* che vanno meglio definite, dirò che le *regioni* proposte dal Prof. De Filippi erano al loro tempo senza dubbio le più naturali, e sono con piccole modificazioni quelle ancora adottate. L'illustre zoologo non pensò però a separare la fauna terrestre da quella marina.

In questa rapidissima rassegna della storia e del progresso della Geografia zoologica e della Zoologia geografica, io non intendo citare i molti zoologi i quali vi contribuirono, per così dire unilateralmente, con lavori speciali intorno alla distribuzione di un ordine o di una famiglia, quando tali lavori non si riferiscono alla distribuzione generale degli animali od almeno dei Vertebrati; mi spiego: non servirono a delineare regioni o provincie applicabili a circoscrivere la distribuzione almeno di una delle grandi classi o *sottoregni* del regno animale; ho pure tralasciato di menzionare alcuni lavori d'indole generale, perchè erano di poca entità oppure perchè non ebbi l'opportunità di averli in mano; così le contribuzioni di: Serres (1823), Landbeck (1842), Erhard (1840), Ogilby (1853), Pic-

(1) F. DE FILIPPI, *Il Regno animale*, Milano 1852.

kering (1854). I due noti geografi H. Berghaus e A. K. Johnston fecero nei loro magnifici atlanti di geografia fisica una larga applicazione di tali lavori con carte speciali per mostrare la distribuzione dei vari ordini, e specialmente quelli della classe dei Mammiferi (1). Il Berghaus era egli pure specialista, e sin dal 1838 compì un lavoro intorno alla Geografia zoologica, che non ho potuto vedere, ma che dal titolo sembrerebbe d'indole generale (2). Nel citato atlante, oltre i proprii, egli riassume i lavori speciali di Zimmermann, Illiger, Minding ed A. Wagner intorno alla distribuzione dei mammiferi, di Illiger e Swainson su quella degli uccelli, di Schlegel intorno quella dei rettili e specialmente degli Ofidii. Una porzione separata dell'atlante (*Anthropographischer atlas, u. Ethnographischer atlas*), tratta esclusivamente della distribuzione delle razze umane. I pesci, e tutti gli invertebrati sone esclusi dalla bella opera del geografo tedesco.

Johnston segue molto da vicino le orme del Berghaus, e qualche volta non fa che riprodurre con leggiera modificazioni le carte e le note compilate dal suo predecessore: egli si valse però dell'opera intelligente di Waterhouse per tracciare la distribuzione dei Roditori. Johnston pure si limita ai mammiferi, uccelli e rettili, ma dà inoltre una bella e notevole carta, tracciata dall'illustre Edward Forbes, della distribuzione generale degli animali marini, e più specialmente illustrante quella di alcune forme prominenti di Molluschi e qualche genere di pesci; quella carta fu da me già citata.

Nel 1853 venne alla luce l'opera più estesa e più complessiva che ancora abbiamo intorno alla distribuzione geografica degli animali (3), giacchè li considera tutti, ed in modo assai più minuto che non lo fece Swainson nell'opera citata. Schmarda, che ne è l'autore, divide molto opportunamente il suo lavoro in tre parti o libri: nel primo egli esamina con grande attenzione le molteplici cause che promossero l'attuale distribuzione degli animali sulla superficie terrestre, ed incomincia a passare in rassegna analitica le condizioni richieste per la vita animale, considerando in altrettanti capitoli l'influenza su questa del calore, della luce, dell'aria, dell'elettricità, del clima, delle ore del giorno e delle stagioni, degli alimenti, della dimora, (stazione) e dell'ambiente, ecc. ecc. Conclude il suo primo libro con una rivista generale della Zoologia geografica e della Geografia zoologica. Possiamo davvero dire che il sapiente professore di Gratz spinse spesso l'analisi sino agli estremi confini del soggetto, cercando di esaminare la quistione sotto tutti i suoi rapporti e da tutti i suoi molteplici punti di vista; eppure in quello studio vi sono importanti lacune: fu soverchia forse l'importanza data a certi particolari, come si può del resto scorgere dall'intestazione di

(2) H. BERGHAUS, *Physikalischer Atlas* (Thier-Geographie), Gotha 1852. — A. K. JOHNSTON, *The Physical Atlas*, (2. edit.) Edinburgh 1856.

(1) H. BERGHAUS, *Skizzen einer Darstellung der geographischen Vertheilung und Verbreitung der Thiere* (Nel suo *Länder-und Völkerkunde*, vol. III. Stuttgart 1838).

(2) LUDWIG K. SCHMARDA, *Die geographische Verbreitung der Thiere*, (vol. 3) - Wien 1853.

alcuni dei capitoli. Schmarda svolse una notevole ipotesi intorno ai primi centri di creazione: per le specie terrestri, questi erano per lui le isole, giacchè al suo dire la terraferma uscì dal mare in forma di isole crescenti (per sollevamento), coll'ingrandirsi di esse si aumentava naturalmente la periferia del circolo di estensione per gli esseri che vi abitavano, sinchè i varii cerchi si toccarono intersecantesi a vicenda e facendo sì che gli animali primitivamente ristretti ad un circolo poterono passare anche in un altro, quando vi incontravano le volute condizioni di vita. Una tale ipotesi implica quasi l'origine marina degli animali terrestri, cosa non improbabile, ma forse non intesa dallo Schmarda.

Il libro secondo dell'opera in discorso è dedicato intieramente, a ciò che l'Autore chiama la *fauna terrestre*, alla distribuzione geografica degli animali abitanti la terraferma; lo Schmarda fa notare che spesso diverse sono le cause che regolano la distribuzione degli animali terrestri, da quelle che dispongono quella degli animali marini.

Il nostro Autore divide la *fauna terrestre* nei seguenti *regni zoologici*:

1. TERRE POLARI, *regno degli animali a pelliccia e degli uccelli palmipedi.*
2. REGNO DELL'EUROPA CENTRALE o *degli Insettivori, dei Carabici e degli Stafilini.*
3. STEPPE CAUCASICHE, *regno dell'antilope Saiga, delle Talpe e dei Cricetus.*
4. ALTIPIANO DELL'ASIA CENTRALE, *regno degli Equini.*
5. TERRE MEDITERRANEE, *regno degli Eteromeri.*
6. CINA, *regno delle Fasianidee.*
7. GIAPPONE, *regno della grande Salamandra.*
8. AMERICA SETTENTRIONALE, *regno dei Roditori, dei Dentirostri e dei Conirostri.*
9. SAHARA, *regno dei Melasomi e dello Struzzo africano.*
10. AFRICA OCCIDENTALE, *regno delle Simmie Catarrhine e delle Termili.*
11. AFRICA AUSTRALE ED ALTIPIANO AFRICANO, *regno dei Ruminanti e dei Pachidermi.*
12. MADAGASCAR, *regno dei Lemurini.*
13. INDIA, *regno dei Rapaci e delle Columbidee.*
14. MALESIA, *regno dei Serpenti e dei Chiroterri.*
15. AUSTRALIA, *regno dei Marsupiali, dei Monotremi e delle Melifagidee.*
16. AMERICA CENTRALE, *regno dei Granchi terrestri.*
17. BRASILE, *regno degli Sdentati e delle Scimmie Platyrrhine.*
18. PERU E CHILE, *regno dell'Auchenia e del Condor.*
19. PAMPAS, *regno delle Lagostomidee ed Harpalidee.*
20. PATAGONIA, *regno del Guanaco e dello struzzo (Rhea) di Darwin.*
21. POLINESIA, *regno dei Nimfalidi e delle Apterigidee.*

I difetti di queste divisioni zoo-geografiche si palesano a prima vista: si scorge in esse una strana miscela del naturale coll'artificiale od arbitrario, mancano di coerenza e di equivalenza, e nel più dei casi sono molto male intestate e peggio definite. L'Autore si è evidentemente smar-

rito nelle minuzie, e, sopraffatto da un'analisi troppo sottile, perdè di vista quei tratti di fisionomia generale, se posso così dire, che uniscono in gruppi più omogenei i molteplici regni in cui egli volle dividere la fauna terrestre, formando di essi regioni più estese e più naturali; vedremo più innanzi però che le medesime regioni non sembrano poter servire ugualmente per tutti gli animali; nè puossi raggiungere quella meta anche adottando i regni come furono proposti dallo Schmarda, anzi per avvicinarsi ad un tale risultato bisognerebbe forse estendere le regioni diminuendo il loro numero.

Il libro terzo tratta esclusivamente della *fauna marina*, l'Autore, seguendo in parte le idee del Forbes, opina che, preso in considerazione la configurazione dei continenti, ed aiutandosi colle linee isotermitiche si possa dividere quella fauna in dieci regni, e questi avendo senza dubbio, come farò meglio vedere in seguito, una importanza scientifica assai maggiore che non i regni della fauna terrestre siccome furono definiti dallo Schmarda, saranno da me esaminati con maggior cura, essi sarebbero:

1. IL MARE GLACIALE ARTICO, *regno dei mammiferi pelagici e degli Amfipodi*: limitato dalle coste settentrionali del Vecchio e Nuovo continente; sarebbe dunque un mediterraneo circolare cinto da terre, con due sole aperture: lo stretto di Behring, e quello più largo tra l'Europa e l'America; il limite meridionale di esso sarebbe qui segnato dall'Islanda. Farebbero parte di questa regione marina, il mar Bianco, quello di Kara; il golfo di Obi, la baia di Baffin. Vi si nota, al dire dello Schmarda, una grande circolazione di correnti calde e fredde, l'acqua sarebbe per effetto delle prime più calda dell'aria, e si avrebbe osservato che alla profondità di 870 metri, la temperatura sarebbe sempre sopra allo zero, di più essa sarebbe costante tutto l'anno; per questo molte forme animali che più al S. vivono alla superficie, qui si troverebbero ad una certa profondità. Vedremo che questo schizzo dello stato termico del mare artico, va considerevolmente modificato.

2. MARE ANTARTICO, *regno dei mammiferi pelagici e degli Impenni* (Pinguini): avrebbe limiti molto meno definiti, e fauna assai meno conosciuta, ma anche qui i mammiferi danno un contingente importante.

3. OCEANO ATLANTICO BOREALE, *regno delle Gadidee e dei Chupeoidi*. Il Mediterraneo sarebbe parte di questa regione, ma l'Autore crede bene di separarlo; rimarrebbero però il mare del Nord, il Baltico, il mare d'Irlanda, la baia di Hudson, il golfo di San Lorenzo. I limiti di questa regione sarebbero segnati al nord dall'Islanda, al sud dal mare di Sargasso; rimarrebbe circa tra le isoterme di 1° e di 20° C. Forse conoscendo maggiormente la fauna di questa regione essa potrebbe al dire di Schmarda scindersi in varie provincie: così, *il mare interno del Nord, quello Aquitano, il mare dell'America boreale, quello di Sargasso*.

4. MARE MEDITERRANEO, *regno dei Labroidi*: insieme all'Adriatico ed al mar Nero; questa regione sarebbe divisa dalla penisola italiana e dalla Sicilia in due bacini, quello *occidentale* e quello *orientale*.

5. PACIFICO BOREALE, *regno dei Catafratti*: povera di seni e di mediterranei, come il golfo Californiano, il mare di Ochotsk ed il mar Giallo. Il suo

limite meridionale è indicato dall'isoterma di 20° C., che passa un poco al nord del tropico del Granchio, probabilmente sul limite del monzone (*passat*) di N. E.

6. ATLANTICO TROPICALE, *regno dei Manati, dei Plettognati e dei Pteropodi*: il limite settentrionale di questa estesa regione sarebbe segnata dalla grande corrente che dalla Florida si dirige verso l'Africa, e della quale il *Gulf-stream* sarebbe un ramo. Schmarda opina che, quando sarà meglio studiato, il mare Caraibo farà regione da sè. Il limite meridionale è assai più difficile a tracciarsi, probabilmente potrà essere segnato da una linea tirata dal Capo di Buona Speranza alla foce del Plata, così tanto al nord come al sud, l'isoterma di 20° C. ne sarebbe, ad un dipresso, il confine.

7. OCEANO INDIANO, *regno delle Idridae e dei Buccinoidi*: starebbe fra l'Asia meridionale, l'Africa orientale e l'Australia; vi sarebbe incluso il mare Cinese meridionale, quello Malese (dei Sunda), il mar Rosso, ed i golfi Persico, di Bengala e del Siam. Il suo limite meridionale potrebbe essere indicato da una linea tirata dal Capo di Buona Speranza alla Tasmania.

8. PACIFICO TROPICALE, *regno dei coralli e delle Oloturie*: si estenderebbe al N. ed al S. dell'equatore, sui due lati sino all'isoterma di 20° C., essendo perciò precisamente nella regione dei venti periodici (*passat*) o monsoni. Il limite orientale sarebbe la costa occidentale dell'America, quello occidentale una linea tirata da Formosa alle Filippine e quindi alla costa N. E. della Nuova Guinea ed alla costa orientale dell'Australia.

9. ATLANTICO AUSTRALE. Questo regno al S. della linea che connette il Capo di Buona Speranza colla foce del Plata, è quasi senza isole e povero di animali, al dire dello Schmarda un vero deserto. Confina col mare antartico.

10. PACIFICO AUSTRALE. Si estende, secondo il nostro Autore, al S. del tropico del Capricorno e dell'isoterma di 20° C., sino all'oceano antartico, ha, coll'eccezione della Tasmania e Nuova Zelanda, poche e piccole isole, una fauna scarsa, temperatura bassa.

Schmarda fu da quanto mi risulta il primo a tentare una delineazione di regioni marine di carattere complessivo, giacchè il Forbes si limitò principalmente ai Molluschi nel tracciare la citata carta zoologica marina, ed il lavoro di Péron e Le Sueur (1) è ben lontano dallo svolgere idee così generali. Il maggior difetto dei regni marini dello Schmarda sta appunto nell'essere essi troppo complessivi; essendosi basato sui medesimi principii che guidarono il Forbes, le sue regioni riuscirono poco diverse da quelle del grande naturalista inglese, e vedremo in seguito come, pei vertebrati marini almeno, le modificazioni che proporrò non sono però gran cosa. Alla fine del suo terzo volume lo Schmarda unisce una carta generale della distribuzione degli animali (*Übersichts-karte*), la quale per ovvie ragioni è assai incompleta, ma non è neppure all'altezza del testo. Nel suo recentissimo libro sulla Zoologia generale (*Zoologie*, Wien 1871-72; Band. I. p. 111-140), lo Schmarda riassume la sua opera spe-

(1) PÉRON et LESUEUR, *Notice sur l'habitation des animaux marins et notice sur l'habitation des Phoques*. Ann. Muséum, t. XV. (1810) p. 287. — Id. *Nouv. Bull. Soc. Philomat.* t. II. (1810) p. 140.

ciale intorno alla distribuzione geografica degli animali, ma senza, per quanto ho potuto vedere, tener gran conto delle importanti contribuzioni fatte a quel ramo di scienza dal 1853 al 1871; mantiene integralmente le divisioni zoo-geografiche che aveva prima proposte, tanto per la fauna terrestre, come per quella marina; eppure ogni anno egli scrive per l' eccellente *Geographischer Jahrbuch* di E. Pehm, lunga rivista dei lavori zoo-geografici comparsi durante l'anno antecedente.

Posso menzionare qui la bella ed utile opera del Woodward, (1), la quale sebbene tratti esclusivamente dei Molluschi, ha qualche pagina interessantissima pel zoo-geografo e sono quelle dedicate alla distribuzione geografica dei Molluschi terrestri e marini; pei primi il dotto Autore traccia 27 regioni, pei secondi 18 provincie. Woodward era un seguace delle idee del Forbes; perciò quelle divisioni sono quasi affatto identiche alle sue e sembrano defluire molto bene la distribuzione delle malaco-faune

La spedizione di ricerche (*Exploring Expedition*), la quale sotto gli ordini del *commodore* Wilkes salpò dagli Stati Uniti oltre trent'anni fa, per esplorare le regioni meno conosciute, specialmente nell'oceano Antartico e nel Pacifico, fu fertilissima di risultati scientifici; il prof. James D. Dana, che ne faceva parte, dedicò moltissimo tempo allo studio della fauna marina e specialmente dei Crostacei, intorno al quale gruppo Artropodo, egli ha pubblicato un'opera grandiosa, uno dei monoliti della Biologia del nostro secolo. Quello studio lo condusse naturalmente a ricerche speciali sulla distribuzione geografica dei Crostacei marini, estese poi in modo generale all'intera fauna marina. Il Dana, confermando quanto aveva scritto il Forbes, trovò che nella ripartizione di quella fauna, la temperatura delle acque marine aveva un'importanza primaria e che la loro profondità e la natura del fondo vanno pure prese in considerazione sebbene avrebbero, rispetto alla prima, un valore secondario; io lo direi più *locale* che *regionale*. L'illustre naturalista americano pubblicò in primo luogo le sue idee intorno alla distribuzione degli animali marini, nella sua grande opera sui Crostacei (2); più tardi ristampò quella porzione del suo lavoro, aggiungendovi alcune considerazioni generali e riproducendo la sua carta tematica per la distribuzione degli animali marini, specialmente, anzi potrei dire esclusivamente, riferibile però ai Crostacei, giacchè non cita nè un pesce, nè un Cetaceo, nè un Mollusco (3).

(1) S. P. WOODWARD, *A. Manual of the Mollusca*, p. 349-407 — London 1851-56, (con una carta).

(2) J D DANA, *The Crustacea of the United States Exploring Expedition during the years 1838-1842. Under the command of Capt. Charles Wilkes* — Philadelphia 1852-53.

(3) J D. DANA, *On an Isothermal Oceanic Chart, illustrating the Geographic distribution of Marine animals*; — American Journ. of Science and Art., 2 series, September 1853 pp. 153, 314 (Continuato col titolo speciale: *On the Geographic Distribution of Crustacea*). Ibid. November 1854 p. 314; January 1855 p. 6; November 1855 p. 349, New Haven e New York. — L'illustre Autore riprodusse ultimamente quella carta, col titolo: *Physiographic Chart of the World* nel suo « Manuale di Geologia » pubblicato nel 1862 e nel 1869.

L'innovazione sulle idee sviluppate da Forbes e Schmarda proposta dal Dana è importante, giacchè consiste nel dare un valore più grande all'influenza della temperatura nella distribuzione degli animali oceanici e nello scegliere, per demarcare le regioni marine, non le linee di temperatura media annua alla superficie del mare (isoterme), ma quelle che rappresentano la media dei trenta giorni più freddi dell'anno dette *isocrime* preferendole anche alle linee *isotere*; cioè di media dei trenta giorni più caldi. — Darò più tardi le ragioni di questa preferenza che trovo giustissima e che ho adottata, credo con ragione, nella definizione delle regioni o zone zoomarine che proporrò pei Vertebrati.

Il Dana divide l'Oceano in cinque zone:

1. *La zona Torrida o delle Madrepori.*
2. *La zona Temperata boreale.*
3. *La zona Frigida boreale.*
4. *La zona Temperata australe.*
5. *La zona Frigida australe.*

La prima stà tra le isocrime di 20° C. (68° Fahr.), ai due lati dell'equatore; le due temperate tra le isocrime di 20° C. e di 1° 45 C. (35° Fahr.); le due frigide tra l'ultimo isocrimo citato ed i poli. Dana suddivide quelle sue zone con isocrime intermediarie in strisce minori alle quali dà il nome di regioni, sono: Per la zona torrida tre a ciascun lato dell'equatore: la *Super-torrida*, la *Torrida* e la *Sub-torrida*; per ciascuna delle temperate cinque: la *Temperata calda*, la *Temperata*, la *Sub-temperata*, la *Temperata fredda*, la *Sub-frigida*; per le zone frigide una: la *Frigida*.

Come è chiaro queste zone e regioni marine sono prettamente termiche, esse sono poi suddivise dall'Autore in provincie zoologiche marine, le quali sono da lui raggruppate in cinque grandi regni; alcune delle provincie sono identiche a quelle proposte da Forbes. L'opera del Dana è come ho detto specialmente dedicata ai Crostacei, ma siccome egli crede che le provincie numerose da lui proposte siano estensibili agli altri membri della fauna marina, non posso a meno di riportarle nell'ordine in cui egli le ha date:

1. REGNO OCCIDENTALE

a) SEZIONE OCCIDENTALE

I. Zona torrida.

Provincie	Limiti	Estensione (Lunghezza)
1. <i>Panamiana</i> , (torrida).	1° S. a 17° 30' N. . .	1600 miglia
2. <i>Messicana</i> , (sub-torrida boreale). . .	17° 30' N. alla penisola Californiana	600 »
3. <i>Guayaquiliana</i> , (sub-torrida australe) 1° S. al	Capo Blanco	
4° 45' S.		200 »

II. Zona temperata boreale.

Province	Limiti	Estensione (Lunghezza)
4. <i>Sonorana</i> , (temperata calda)	Penisola Californiana a 28° 30' N.	530 miglia
5. <i>Jacobiana</i> o <i>Diego</i> (temperata)	28° 30' N. a 34° 30' N.	450 »
6. <i>Californiana</i> , (sub-temperata).	34° 30' N. al Capo Men- docino	480 »
7. <i>Oregoniana</i> , (temperata fredda)	Capo Mendocino al Pu- get Sound	480 »
8. <i>Pugetiana</i> , (sub-frigida)	Puget Sound a 55° o 56°	1200 »

III. Zona temperata australe.

9. <i>Gallapagoiana</i> , (temperata calda)	intorno alle Gallapagos	
10. <i>Peruviana</i> , (temperata)	Capo Blanco a Copiapò (27° 30' S.)	1500 »
11. <i>Chiliana</i> , (sub-temperata)	27° 30' S. a 38° S.	700 »
12. <i>Araucaniana</i> , (temperata fredda)	38° S. a 49° o 50° S.	900 »
13. <i>Patagoniana meridionale</i> (sub-frigida) 50° S. allo stretto di Magellano.		

b) SEZIONE ORIENTALE

I. Zona torrida.

1. <i>Caribbea</i> , (torrida)	Key West al 18° S. di Bahia	4000 »
2. <i>Floridana</i> , (sub-torrida boreale).	Key West al 27° N.	200 »
3. <i>Brasiliana</i> , (sub-torrida australe)	15° S. al 24° S.	600 »

II. Zona temperata boreale.

4. <i>Caroliniana</i> , (temperata calda)	27° N. al Capo Hatteras	600 »
5. <i>Virginiana</i> , (temperata fredda)	dal Capo Hatteras al Capo Cod.	650 »
6. <i>Arcadiana</i> , (sub-frigida)	Capo Cod al Capo o- rientale di Terranuova	900 »

III. Zona temperata australe.

7. <i>San Paulo</i> (temperata calda)	24° S. a 30 S.	480 »
8. <i>Uruguayana</i> , (temperata)	30° S. al Capo N. del Plata	360 »
9. <i>Platense</i> , (sub-temperata)	Foce (estuario) del Plata	
10. <i>Patagoniana boreale</i> (temperata fredda) Capo S. del Plata al 43° Sud		500 »
11. <i>Patagoniana meridionale</i> (sub-frigida) 43° S. allo stretto di Magellano		700 »

2. REGNO AFRO-EUROPEO

I. Zona torrida.

Provincia	Limiti	Estensione (Lunghezza)
1. <i>Guineana</i> , (torrida).	5° N. a 9° N.	1200 miglia
2. <i>Verdensiana</i> , (sub-torrida boreale)	9° N. a 14° 30' N. con isole del Capo Verde	1000 »
3. <i>Biafrana</i> , (sub-torrida australe).	5° N. a 7° od 8° S. Ascensione e Sant' Elena	900 »

II. Zona temperata boreale.

4. <i>Canariana</i> , (temperata calda).	14° 30' N. a 29° N. colle Canarie	1000 »
5. <i>Mediterranea</i> , (temperata)	29° N. al C. S. Vin- cenzo, Mediterraneo, Madeira, Azorre.	
6. <i>Lusitana</i> , (sub-temperata)	Capo S. Vincenzo al 42° Nord.	300 »
7. <i>Celtica</i> , (temperata fredda).	42° N. alla Scozia	1000 »
8. <i>Caledoniana</i> , (sub-frigida)	Scozia settentrionale, Shetland e Fäeroe.	

III. Zona temperata australe.

9. <i>Angolana</i> , (temperata calda)	7° S. a 13° S.	360 »
10. <i>Benguellana</i> , (temperata)	13° S. a 28° S.	900 »
11. <i>Capense</i> , (sub-temperata).	28° S. al Capo Agulhas	450 »
12. <i>Tristaniana</i> , (temperata fredda).	Tristan d' Acunha.	

3. REGNO ORIENTALE

a) SEZIONE AFRICANA, O COSTA ORIENTALE D'AFRICA COLLE ISOLE VICINE

1. <i>Abissiniana</i> , (torrida)	26° 30' S. a 22° N. nel Mar Rosso, con parte di Madagascar.	3500 »
2. <i>Eritrea</i> , (sub-torrida boreale)	Terzo settentrionale del Mar Rosso	circa 300 »
3. <i>Natalense</i> , (sub-torrida australe)	26° 30' S. a 31° S. con parte Madagascar e Maurizio	
4. <i>Algoana</i> , (temperata calda e temperata)	31° S. al capo La- gulhas	550 »

b) SEZIONE ASIATICA.

I. Zona torrida.

1. <i>Indiana</i> , (torrida)	Indie orientali, Austra- lia settentrionale, Indo-cina sino al 12° 30' N.
---	--

Province	Limiti	Estensione (Lunghezza)
2. <i>Liukiuana</i> , (sub-torrida boreale) . . . 12° 30' N. a 15° N. Formosa, Liukiu, Kiusiu.		
3. <i>Endrachtiana</i> , (sub-torrida australe) . Australia occidentale 22° S. a 26° 30' S.		300 »

II. Zona temperata boreale.

4. *Tonkino*, (temperata calda). 15° N. a 25° N.
5. *Chusan*, (sub-temperata). 25° N. al mare del Giappone.
6. *Niponesiana*, (sub-temperata e temperata fredda) . . Costa orientale di Nipon sino a 40° N.
7. *Sagaliana* (sub-frigida) . . Parte di Nipon, Yeso e Sagalien

III. Zona temperata australe

8. *Cigineana*, (temperata calda) Australia occidentale da 26° 30' S. al capo S. O.
9. *Flinders*, (temperata). Costa meridionale dell'Australia
10. *Moreton*, (temperata e temperata calda) Australia orientale 26° S. 31° S.
11. *Bass*, (sub-temperata) Australia orientale da 31° alla Tasmania
12. *Tasmaniana*, (temperata fredda). . . Terra di Van Diemen

c) SEZIONE DEL PACIFICO

I. Zona torrida

1. *Polinesiana*, (torrida) Isole del Pacifico nella regione torrida
2. *Hawaiana* (sub-torrida boreale) . . . Isole Sandwich
3. *Rarotongana*, (sub-torrida australe) . . Isole Hervey ed altre nella regione sub-torrida.

II. Zona temperata australe

1. *Kermadec*, (temperata calda e temperata) Isole Kermadec e le adiacenti
2. *Wangaroana*, (sub-temperata) Isola N. della Nuova Zelanda.
3. *Chatham*, (temperata fredda) Isola di Mezzo della Nuova Zelanda al 46° S., isole Chatham

4. REGNO ARTICO

1. *Norvegica*, Atlantico boreale
2. *Kamtschatica*, Pacifico boreale
3. *Polare artica*,

5. REGNO ANTARTICO

1. *Fuegiana*, Terra del Fuoco, isole Falkland e Shetland australi.
2. *Aucklandica*. Isole Auckland ed estremità meridionale della N. Zelanda.
3. Polare antartica,

È certo che queste provincie zoologiche marine sono molto esclusivamente fondate sopra dati termici; per il mio scopo sono poi troppe, e non si adattano ai vertebrati marini; ma qui deve cessare la mia critica, giacchè nessuno al mondo conosce i Crostacei come Dana, ed è su di essi che egli le ha praticamente stabilite.

Va qui citata una nota interessante del dott. Pucheran, il quale si è molto occupato della distribuzione geografica dei mammiferi (1); nel considerare le leggi che regolano quella parte della Zoologia geografica, egli emette l'opinione: che una prima divisione è notevole nei mammiferi caratteristici ai due emisferi, boreale ed australe; che intorno alla loro linea di contatto vi è naturalmente un miscuglio di tipi boreali ed australi; e che i fenomeni meteorologici non hanno alcuna ingerenza sul carattere delle mammalo-faune, delle quali devesi cercare la chiave nei fatti geologici. Ma la conclusione più notevole alla quale tali considerazioni generali condussero il Pucheran, è che la comparsa di nuove specie e di nuovi generi ha luogo intorno ad una linea equatoriale, la quale per quanto concerne i mammiferi e gli uccelli sarebbe corrispondente all'*equatore di contrazione* (2), che potrebbe secondo il Pucheran pure portare il nome di *equatore zoologico*: « *C'est tantôt à son niveau, d'autres fois à son pourtour, qu'apparaissent les nouveaux genres, les nouvelles espèces et quelquefois même les nouvelles familles et tribus.* » (Loc. cit. p. 308). La conclusione è certamente ardita e merita davvero di essere attentamente studiata e criticata col raccogliere ed esporre i fatti che possono confermarla o cancellarla; intanto è noto il fatto che appunto nella zona equatoriale abbiamo il massimo numero di specie, di generi e di famiglie, e questo fatto evidentissimo sarebbe favorevole all'ipotesi di Pucheran.

Ma un lavoro più interessante per i nostri studii, più esteso ed importante di quello ora citato, si deve pure alla penna del chiaro Pucheran e venne

(1) PUCHERAN, *Note sur l'EQUATEUR ZOOLOGIQUE*; Revue et Mag. de Zoologie, tom. VII, 2^e série (1855). p. 305. Paris.

(2) J. REYNAUD, *Terre et Ciel*, p. 404, Paris 18.... L'equatore di contrazione passerebbe per quei punti ove i grandi continenti sono od erano più stretti; ecco la definizione che ne dà l'Autore ora citato: « *Après avoir traversé l'isthme de Panama, la mer des Antilles, il vient en effet à la côte d'Afrique, au débouché du grand désert, la longe parallèlement à l'Atlas, aborde la Méditerranée dans le golfe de Tripoli, la suit jusqu'en Palestine, où il rencontre la dépression de la Mar Morte, passe dans le désert de Syrie et Boucarie, dans l'immense désert de Gobi, dont il prend la direction, et vient enfin aboutir dans le Pacifique, au golfe de Corée; de sorte que dans son parcours, se trouvent compris les principales méditerranées et les principaux déserts du globe terrestre.* »

pubblicato più tardi in molte riprese nel medesimo periodico scientifico (1). Nell'intervallo tra le due pubblicazioni citate il dotto zoologo continuò ad occuparsi del carattere delle faune attuali e studiò specialmente la distribuzione degli uccelli e dei mammiferi. Lo scopo della memoria in ultimo citata risulta chiaro dal suo titolo; l'Autore prelude con un esame minuzioso dei curiosi rapporti tra le faune e le condizioni fisiche della regione da esse abitata, in cui egli, forse sviato da vedute troppo ristrette, trova in certi casi un'armonia che potrei chiamare preconcepita (Cfr. *Rev. et Mag. Zool.*, 1865, p. 14); inoltre, ricordando una frase ripetuta sovente nelle sue lezioni dall'illustre Isidore Geoffroy St. Hilaire, domanda « *Cette harmonie est elle préétablie? est elle post-établie?* » Pucheran è troppo buon filosofo per dubitare un momento nel dilemma e prende, per chi è darwinista, una pena inutile per dimostrare l'evidenza, cioè che una tale armonia e. g. il colore dei membri della fauna del deserto, è acquistata dopo, *post-établie*, ed altrove dirò perchè. Del resto il Sahara (come senza dubbio tutti i grandi deserti), era mare; sollevato accolse abitanti terrestri veggenti da regioni adiacenti, e questi dovettero adattarsi alle circostanze locali.

Il dotto Autore tocca quindi una quistione alquanto scabrosa della Geografia zoologica, cioè quali sieno i dati che ponno giustificare un zoologo a considerare la fauna di una data regione siccome peculiare ad essa. E sono di perfetto accordo con lui quando egli dimostra che le sole differenze specifiche non bastano a ciò, e che ci vogliono almeno generi caratteristici — però non posso davvero seguire il Pucheran nelle sue conclusioni per le quali, rispetto almeno i mammiferi e gli uccelli, l'Africa continentale non potrebbe essere considerata qual regione zoo-geografica distinta — e più oltre farò vedere che ben lungi dallo scarseggiare di generi ad essa peculiari, come asserisce il sullodato Autore, tra i Vertebrati almeno, ne abbonda. Ne si può negare che sebbene abbia una marcatissima fisionomia propria, la fauna del Madagascar sia in complesso africana; Pucheran riguarda quell'isola insieme all'America meridionale, all'Australia e a vari arcipelaghi Polinesici (Hawai, Samoa e Nuka-Hiva) come veri centri di creazione e perciò indubitate regioni zoo-geografiche; riguardo agli ultimi egli ha, secondo me, ancora torto, come cercherò di dimostrare. I caratteri veramente peculiari della mammalo-fauna e dell'avi-fauna dell'America meridionale sono trattati brevemente ma con molta abilità e sapere da Pucheran nelle pagine seguenti del suo scritto; egli fa quindi uno studio, riguardante più specialmente i mammiferi, della frontiera tra le due grandi regioni americane, che sarebbe nel Messico, e viene alle seguenti conclusioni importanti:

« En premier lieu, les Mammifères habitant le Mexique ont un pelage

(1) PUCHERAN, *Sur les indications que peut fournir la Géologie pour l'explication des différences que présentent les faunes actuelles.* — (Lettre à M. le Professeur d'Archiac.) in *Rev. et Mag. de zoologie*, 1865, pp. 9, 31, 65, 97, 161, 193, 225, 289. — 1866, pp. 3, 81, 121, 241. — 1-67, pp. 161, 197, 257. Paris.

« plus court et plus ras que ceux de leurs homologues qui se trouvent dans l'Amérique du Nord. En second lieu, leur pelage est plus allongé que dans ceux de leurs homologues qui se trouvent dans l'Amérique du Sud. »

Molto opportunamente il nostro autore chiede l'Aiuto della Geologia, onde determinare se gli istmi (qui si tratterebbe di quello di Panama che può dirsi prolungato sino al Messico) sono o no l'indicazione di antichi stretti; egli continua poi una serie di sapienti ragionamenti sulle faune delle due Americhe, e sulla regione ove esse vengono per così dire a fondersi insieme. In una delle porzioni concludenti della sua lunga lettera il Pucheran mostra i caratteri di affinità che presentano le mammalo-faune dell' Europa, Africa ed Asia, quasi fosse precursore delle idee zoo-geografiche sviluppate più tardi dall' esimio Huxley sopra basi geologiche. Conclude poi con confronti tra le faune d' Europa, Algeria ed Africa; della Malesia e della Papuasìa e Polinesia, sempre nello spirito del titolo dato alla sua interessante memoria. Le conclusioni finali del dotto zoologo sono però notevoli, e sono lontano dal dividerle; egli giunge nientemeno che a constatare veri indizii dell'unità d'irradiazione delle faune contemporanee, create e partite da un solo e medesimo centro, a misura che le diverse parti del globo epigeneticamente formate diventavano abitabili, e modificatesi a seconda delle condizioni fisiche locali. Il dott. Pucheran domanda alla Geologia la spiegazione e la storia di quelle vicende.

Al principio del 1858 il dotto ornitologo dott. P. L. Sclater, segretario della Società Zoologica di Londra, fece fare un grande passo alla Geografia zoologica, in un bel lavoro dedicato alla distribuzione degli uccelli, nel quale egli propose regioni così naturali, che possono benissimo, con piccole modificazioni, servire a demarcare quella di tutti gli altri vertebrati riferibili alla fauna terrestre, ed estendersi forse ad altri animali (1); ricorderò che molti anni prima lo Swainson dichiarava che gli uccelli di un qualsiasi distretto offrono un criterio migliore dei limiti di esso che non gli altri animali. Le regioni ornitiche proposte dallo Sclater furono accolte da tutti o quasi tutti i zoologi con grandissimo favore, l'anno non era terminato che in un bel lavoro speciale il dottor Günther aveva dimostrato che esse potevano benissimo, meno forse qualche piccola eccezione su cui ritornerò, applicarsi a definire la distribuzione degli Ofidii e degli Amfibii (2); Lyell le adottò pure nelle ultime edizioni dei suoi *Principles of Geology*, e Wallace, sebbene lungi dai centri di civiltà, all'ombra delle vetuste foreste di Batcian, nelle lontane Molucche, intento allo studio di quella ricca fauna, volle commentare il lavoro di Sclater e

(1) P. L. SCLATER, *On the general geographical distribution of the class Aves*. Journ. and Proc. Linnean Soc. London, vol. II. p. 130, London 1858.

(2) A. GÜNTHER, *On the Geographical Distribution of Reptiles*, Proc. Zool. Soc. London 1858, p. 373.

farvi alcune importanti correzioni (1). Le regioni proposte da questo Autore sono:

I. La regione PALEARTICA o *Paleogena boreale*: comprendente tutta l'Europa e le sue isole, l'Africa al N. del deserto di Sahara, l'Asia tutta colle sue isole sino al 30° di Lat. N. ed alla catena dell'Himalaia.

II. La regione ETIOPICA o *Paleotropica occidentale*: include tutta l'Africa al S. del gran deserto, le isole adiacenti, il Madagascar e buona parte dell'Arabia.

III. La regione INDIANA o *Paleotropica centrale*: limitata al N. dalla frontiera meridionale della regione Palearctica, include una piccola porzione dell'Arabia, il Belucistan, parte dell'Afganistan, l'Hindostan e Ceilon, l'Indo-Cina e la Cina meridionale, le Filippine, le isole Malesi, escluse quelle che stanno ad oriente di Bali e Borneo.

IV. La regione AUSTRALIANA o *Paleotropica orientale*: include Celebes, le Molucche, le isole che si estendono da Bali a Timor, la Papuasias, la Nuova Olanda, e la Tasmania, la Nuova Zelanda e tutte le isole della Polinesia. Wallace propose però di escludere l'arcipelago di Hawaii od isole Sandwich che secondo lui doveva forse annettersi all'America — Io credo con Sclater che in ciò Wallace ha torto.

V. La regione NEARTICA od *Americana boreale*: tutta l'America settentrionale sino al 22° circa di Lat. N. (Wallace).

VI. La regione NEOTROPICA od *Americana australe*: include tutta l'America centrale al S. della frontiera della regione Neartica, le grandi e le piccole Antille e tutta l'America meridionale colle sue isole.

Lo Sclater venne condotto a demarcare le sopracitate regioni dopo un lungo confronto tra le avifaune delle varie parti del Globo, egli volle riunirle poi in due grandi divisioni: il mondo orientale od antico, *Paleogæa* comprendente le quattro prime regioni; ed il mondo occidentale o nuovo, *Neogæa*, colle due ultime sue regioni.

Meno di un anno, dopo la pubblicazione della memoria del dotto segretario della Società Zoologica di Londra, nel novembre 1859, comparve quell'opera stupenda che ha dato un nuovo ampio ed altissimo indirizzo alla scienza biologica della seconda metà del nostro secolo: intendo parlare del libro sull' « *Origine delle specie* » di Carlo Darwin, libro che ha forse fatto parlare di sè più di qualunque altro uscito negli ultimi 50 anni, e che lascerà un profondo segno nella storia della scienza. Darwin dedica due interi capitoli della sua opera alla Biologia geografica o distribuzione geografica degli esseri viventi (2). Egli tratta da un punto di vista ancora più alto e filosofico le cause prime che dovettero presiedere alla presente distribuzione delle piante e degli animali, che nol fecero alcuno dei suoi

(1) A. R. WALLACE, *Letter to Dr. Sclater concerning the Geographical Distribution of Birds*. The Ibis, vol. I. series 1, (1859) p. 449, London.

(2) CHARLES DARWIN, *On the origin of Species by means of natural selection*, 3. edit. Chap. XI, XII. p. 376-442, London 1861.

predecessori nello studio di un argomento così importante, non eccettuato il Lyell.

Darwin insiste moltissimo, e come vedremo in seguito con molta ragione, sulla grande influenza che ha dovuto avere insieme ad altri mutamenti geologici, sulla presente distribuzione degli esseri viventi il *moderno periodo glaciale*, che egli crede, ed ora ne abbiamo le prove, si stendesse sopra larghe aree delle regioni ora temperate negli emisferi boreale ed australe; forse simultaneamente o quasi, probabilmente lungo certe larghe zone longitudinali. Eppoi il grande biologo inglese fu il primo a chiamare seriamente l'attenzione degli studiosi sui molti mezzi accidentali di trasporto, che possono servire a spiegare la presenza di certi animali in punti isolati come sarebbero le isole oceaniche; argomento appena toccato ancora e che certo merita tutta l'attenzione dei naturalisti, giacchè se tali casi si ripetono ogni giorno per le piante, e spesso per gli animali inferiori, hanno pure dovuto agire sebbene più di rado nel diffondere anche vertebrati, così: i mammiferi polari trasportati su ghiacci galleggianti, altri vertebrati terrestri non volanti portati da un punto all'altro su tronchi d'albero, per fiumi e forse anche per mare, uova di pesci trasportate da uno stagno all'altro da uccelli acquatici e via discorrendo; questa colonizzazione accidentale è stata detta per « *flotsam and jetsam*. » Darwin conclude i suoi due capitoli sulla Geografia biologica nel modo seguente:

« Se le difficoltà di ammettere che in un lungo intervallo di tempo gli individui di una specie, o di un'altra affine, vennero da una sola sorgente non sono insuperabili, » (IN MOLTI CASI SAPPIAMO ORA CHE NON LO SONO) « tutti i grandi e più notevoli fatti della distribuzione geografica si spiegano colle migrazioni » (GENERALMENTE DELLE FORME PREDOMINANTI), « seguite poi da modificazione delle prime forme » (PRODOTTE SOTTO L'INFLUENZA DI NUOVE CAUSE DI VARIAZIONE) « e dalla moltiplicazione di nuove forme. In questo modo noi possiamo comprendere l'alta importanza delle barriere terrestri ed acquatiche che separano le nostre varie provincie zoologiche e botaniche. Noi possiamo così spiegare la localizzazione di sotto-generi, generi e famiglie, e comprendere come, sotto diverse latitudini, per esempio nell'America meridionale, gli abitanti delle pianure, delle montagne, delle foreste, delle paludi e dei deserti sono misteriosamente legati insieme da tratti di affinità, e sono similmente legati ad esseri estinti i quali una volta abitavano lo stesso continente. Tenendo presente il fatto che la relazione mutua di organismo ad organismo è della più alta importanza, noi possiamo scorgere il perchè due aree, possedenti presso a poco le medesime condizioni fisiche, sieno spesso abitate da forme biologiche ben differenti: giacchè a seconda del lasso di tempo che è trascorso dacchè nuovi abitanti entrarono in una regione; secondo la natura della comunicazione che permise certe forme e non altre di entrare, sia in maggiore od in minore numero; a seconda del modo in cui i nuovi venuti potevano o no venire a competere più o meno direttamente tra loro o cogli aborigeni; ed a seconda della capacità degli immigranti di variare con maggiore o minore rapidità, risulterebbero in diverse regioni, indipendentemente delle loro condizioni fisiche, condizioni di vita (biotiche) infinitamente diversificate, — vi sarebbe

una quantità infinita di azione e di reazione organica, — e noi troveremmo, come infatti troviamo, alcuni gruppi di esseri molto, altri poco modificati, — alcune forme numerose, altre scarse — nelle varie grandi provincie (bio) geografiche del mondo. »

« Con tali principii possiamo comprendere, come cercai di far vedere, perchè le isole oceaniche hanno pochi abitanti, e di questi il maggior numero sono endemici o speciali; e perchè in relazione coi mezzi di migrazione, un gruppo di esseri, anche entro la stessa classe, possa avere tutte le sue specie endemiche, mentre un'altro gruppo può avere tutte le sue specie sparse, comuni ad altre regioni. Noi vediamo perchè interi gruppi di organismi, come i Batraci (Amfibi) ed i mammiferi terrestri mancano nelle isole oceaniche, mentre le isole più isolate hanno specie speciali di mammiferi volanti o pipistrelli. Comprendiamo perchè vi possa essere qualche rapporto tra la presenza di mammiferi più o meno modificati, e la profondità del mare tra un'isola e la terraferma. Vediamo chiaramente perchè tutti gli abitanti di un arcipelago, sebbene specificamente diversi sulle varie isole, sieno strettamente affini tra loro, e similmente collegati, ma in grado minore con gli abitanti del più vicino continente od altra sorgente, donde emigranti erano probabilmente venuti. Noi vediamo perchè in due aree, anche distanti l'una dall'altra, vi possa essere una correlazione, sia per la presenza di specie, identiche, di varietà, di specie dubbie e di specie distinte ma rappresentanti direi meglio corrispondenti. » (*Op. cit. p. 439*).

Credo non essere possibile fare una più bella e più esatta sintesi dell'azione delle cause prime, di alcuni dei principali almeno tra i fattori della presente distribuzione degli esseri viventi sulla nostra terra. E non posso che far eco ad un'abile contemporaneo concludendo che prima della pubblicazione della teoria darwiniana dell'evoluzione, le ricerche anche di uomini sommi in questo campo non avevano prodotto che un'arida raccolta di nudi fatti. D'altra parte la medesima teoria di evoluzione non ha conferma più splendida di quella portata ogni giorno dallo studio della distribuzione degli esseri viventi. Ai fatti raccolti da Darwin e da Wallace specialmente intorno all'emigrazione ed alla loro teoria, volle aggiungere qualche cosa il naturalista tedesco Moritz Wagner, il quale credendo di colmare un'importante lacuna nella teoria darwiniana, fece risorgere una delle tante fantastiche deduzioni della vecchia ipotesi del Lamarck sulla origine delle specie, e credendo di fare una grande scoperta promulgò recentemente una teoria che può riassumersi nella seguente definizione: « che soltanto « l'emigrazione isolata di individui dall'area specifica, potesse rendere attiva « la elezione naturale, e che soltanto così poterono formarsi e si formano « nuove varietà e nuove specie (1).

(Continua).

(1) MORITZ WAGNER, *Darwin'sche Theorie und der Migrationsgesetz der Organismen*, Leipzig 1868.