

ANDREA UBRIZSY SAVOIA (\*)

## Concetti di fitosociologia ed ecologia dal XVIII-XIX secolo:

### G.M. Lancisi e A. von Humboldt. I. (\*\*)

**Riassunto** - Il fenomeno della successione è uno dei meccanismi più importanti nella dinamica della vegetazione. L'inizio degli studi moderni su questo processo nello sviluppo delle comunità vegetali è legato al nome di F.E. Clements (1916) come indica la letteratura sulla storia degli studi vegetazionali ed ecologici.

Fin'ora non è stato però evidenziato che il concetto della successione è ben più antica. Il presente lavoro vuole dimostrare che le prime descrizioni di una successione risalgono ad epoche anteriori, alle opere di G.M. Lancisi (1714) e di A. von Humboldt (1807).

**Abstract** - The succession is a very important process of the vegetation dynamics. From the literature on the development of vegetation arises that the developmental study of plant communities has been suggested first by F.F. Clements (1916).

Has not been expressed up to now that the concept of succession is earlier. This paper would be a contribution to clarify that the term and the concept of succession arise from the works by G.M. Lancisi (1714) and A. von Humboldt (1807).

Negli studi di fitogeografia e di ecologia troviamo spesso indicati come «riferimento storico» i nomi di Clements (1904-1920), Raunkiaer (1905-34), Braun-Blanquet (1928-1930), Tansley (1935) ed altri loro contemporanei che tra i primi hanno affrontato in termini quantitativi la distribuzione e i cambiamenti nelle comunità vegetali.

Vengono citate come opere pionieristiche due opere di Clements, *The development and structure of vegetation* (1904) e *Research methods in ecology* (1905) dove l'autore distingue 3 momenti nella dinamica della vegetazione: associazione (intesa come associarsi), colonizzazione e successione. In *Plant succession* (1916) egli enuncia come legge universale il principio secondo cui ogni luogo privo di vegetazione dà origine a nuove comunità, eccetto il caso in cui le condizioni di acqua, temperatura, luce e suolo non siano estremamente sfavorevoli. La «successione», secondo Clements, è un processo dinamico di sviluppo progressivo. Queste sue idee fanno capo allo

(\*) Dipartimento di Biologia Vegetale, Università degli Studi «La Sapienza», Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma.

(\*\*) Lavoro dedicato al Professor G.B. Marini-Bettòlo, Uno dei XL, in occasione del 75° compleanno.

studio dinamico della vegetazione intrapreso fin dal 1894 da McMillan, con il quale Clements entrò in contatto all'Università di Lincoln. Tansley, ritenuto da molti l'iniziatore dell'ecologia, sviluppa il concetto di Clements secondo cui la vegetazione, a somiglianza di un organismo singolo cambia seguendo uno sviluppo progressivo e non in modo casuale; l'evoluzione riguarda ogni singolo componente direttamente influenzato dal suo ambiente.

Non sono pochi gli ecologi e storici dell'ecologia che ritengono «Clements, Tansley and other early plant ecologists» (come scrive McIntosh, 1985), primi ideatori di tali concetti. Tuttavia sarebbe sufficiente esaminare i lavori dei primi biogeografi dalla fine del '700 alla prima metà dell'800 per ritrovare questi concetti già espressi con chiarezza in linguaggio scientifico. Una simile osservazione è stata fatta di recente da Acot (1989).<sup>1</sup> Analogamente non marginale è la figura di Thoreau che descrive la successione delle formazioni boschive in New England nel 1863 (cfr. Spurr, 1969).

Già De Candolle, Buffon, Humboldt, Lamarck, etc., hanno messo in luce l'influenza dell'ambiente fisico (luce, esposizione, temperatura — soprattutto quella media e non i valori estremi, afferma Humboldt —, suolo — e la sua evoluzione secondo sempre Humboldt —, latitudine, altitudine, umidità etc. coinvolgendo persino i fenomeni magnetici ed elettrici), tanto sulle singole specie che sull'associazione vegetale e sul paesaggio vegetale. Si noti, in proposito, come lo stesso termine "associazione" sia stato introdotto dallo stesso Humboldt nella *Rélation historique* (1807) scritta assieme a Bonpland (fig. 1).

Nell'introduzione alla *Rélation* Humboldt scrive: «Mi lusingava il pensiero che le nostre ricerche avrebbero aggiunto altre specie a quelle già descritte: preferendo tuttavia sempre allo studio di fatti isolati, anche se nuovi, la conoscenza del concatenarsi di fatti sia pur noti da tempo, la scoperta di un genere sconosciuto mi appariva assai meno interessante dell'osservazione dei rapporti geografici tra le piante, delle migrazioni delle associazioni vegetali, dei limiti altitudinali». Scamoni (1966) mette in evidenza l'affermazione di questo scienziato che nella grande catena delle cause e degli effetti niente dev'essere considerato isolatamente.

A Humboldt vengono generalmente riconosciuti i suoi meriti e primati in campo della fitogeografia<sup>2</sup> incominciando da Kerner von Marilau (1863) e soprattutto da Grisebach (1872) per aver introdotto il termine ed il concetto dell'associazione,<sup>3</sup> la distribuzione altitudinale e geografica delle specie e della vegetazione, la fascia vegetazionale.<sup>4</sup> Elton (comunicazione personale, 1989) è convinto però che molti

<sup>1</sup> «Il fatto che si prendono in considerazione i fattori abiotici dell'ambiente non può, evidentemente, essere considerato una novità: si può dire anzi, che, a partire da Humboldt, questo sia il vero e proprio cuore del pensiero ecologico».

<sup>2</sup> «...questa scienza che considera i vegetali sotto il profilo della loro associazione locale sotto diversi climi» definisce Humboldt nel suo Saggio sulla geografia delle piante (Acot, 1989).

<sup>3</sup> Entità intesa come una comunità vegetale di un territorio che poi dagli anni 1920 assumerà il valore di precisa unità tassonomica in fitosociologia in contrapposizione alla flora del medesimo territorio formata da piante classificate in unità tassonomiche di botanica sistematica.

<sup>4</sup> «Dans son état actuel, l'île de Ténériffe, offre cinq zones de plantes,\* que l'on peut distinguer par les noms de Région (o zone come poi indica) des Vignes, Région des Lauriers, Région des Pins



Fig. 1 - Ritratto di Alexander von Humboldt del barone Karl von Steuben nel 1812, andato distrutto nel 1945 a Tegel (riprodotto dalla foto del 1910 degli Archivi Bruckmann, München e pubblicato in Vallino, 1986).

termini usati per la prima volta nella letteratura scientifica indicano concetti ben più anticamente acquisiti: così è il caso del termine di ecologia «this world was only a new name for an old idea, like belts of vegetation, as one climbs a mountain». Per esempio la distribuzione amfiatlantica viene chiarito a proposito della «*Avicennia tomentosa*» nella *Rélation historique* (*op. cit.*, p. 290) riferendosi alla quale egli descrive un'associazione formata da poche specie.<sup>5</sup>

Il concetto di «*plantes sociales*», termine usato nella sua *Rélation Historique*, già appare nella sua *Florae Fribergensis* (Berlin, 1793, fig. 27) dove in un capitolo aggiunto tratta la fisiologia delle piante e spiega l'associarsi delle piante su basi fisiologiche distinguendo «*einzelne lebende*» e «*gesellig lebende Pflanzen*» (che possono essere riferite ai diversi livelli di attitudine all'associarsi delle piante) portandone esempi in un elenco: gli essudati radicali nocivi emessi dalle piante definirebbe l'intolleranza di alcune specie verso altre («*Stillant enim noctu imprimis per radicum extrema guttulae, quae sibimet ipsis et plantis vicinis modo noxam, modo laetamen afferunt. Sic laeditur Avena a Serratula arvensi. Linum ab Euphorbia peplo et Scabiosa arvensi, Triticum ab Erigero acri, Polygonum fagopyrum a Spargula arvensi, Daucus carota ab Inula helenio*»). Dunque Humboldt afferma che il vivere insieme delle piante è regolata dalla competizione e mette in dubbio il concetto di armonia: «*Quo phaenomeno potissimum explicari videtur quid harmonia plantarum, de que jam ad antiquis dubitatum est... Terrae tractus, quos plantae sociatae v.c. Erica tenent, Pflanzenzuege, tabulis geographicis designari possunt*».

Usa il concetto di forme di vegetazione distinguendone complessivamente 19 nel suo *Essai sur le géographie des plantes équinoxiales du Nouveau continent* (London, 1805) e collegando queste forme di crescita ai diversi paesaggi vegetali. Quando Humboldt scrive nella sua *Rélation Historique* (lib. I, capit. II) «Una componente vegetale che potrebbe esser definita boreale, quella delle Crucifere, è già molto rara nelle Canarie» e «È noto quanto i vegetali di questa famiglia siano rari ai tropici; essi costituiscono, per così dire, una manifestazione boreale e, come tale, non immaginavamo di poterle trovare...» (*op. cit.*, lib. III, capit. VII), si tratta dell'espressione del concetto di corotipi insieme ad altri importanti concetti come la struttura della vegetazione, la vicarianza etc.<sup>6</sup> In nota a margine Humboldt espone come dalle presenze di alcune specie (precisamente di un'orchidea ritrovata da lui e da K.L. Willdenow dal Picco di Teneriffe dopo che Link l'aveva scoperta in Portogallo, di una felce *Asplenium palmatum* e di *Myrica Faya*, comuni della flora delle Azzorre e del Portogallo) si può dedurre che la migrazione di alcune piante avvenne

et de cette belle bruyère (come poi precisa), Région du Retama et Région des Graminées» scrive Humboldt nella *Rélation historique* (*op. cit.*, libro I, capit. 2, p. 182). Sotto l'asterisco \* in nota aggiunge che per la descrizione della vegetazione delle Canarie ha utilizzato i manoscritti di M. Brousonet con le sue idee sulla distribuzione geografica delle piante messi a disposizione di Humboldt.

<sup>5</sup> Riferendosi a questo arbusto che secondo lui vive in una formazione come la brughiera dell'Europa, egli esprime «*mes idées sur les associations des végétaux d'une même espèce*».

<sup>6</sup> «En effet, dans le voisinage des cités... les plantes spontanées y dominant encore, par leur masse, sur les plantes cultivées, et déterminent seules l'aspect du paysage». E poi ancora «Dans la zone tempérée, les Cypéracées et les Graminées y auroient formé de vastes prairies: ici, le sol abondoit... surtout en basiliers, parmi les quels des *Costus*, des *Thalia* et des *Hélionia*» *Rélation historique*, lib. III, capit. VI).

S. XXI - P. 3      S. VIII. P. 1  
S. XI. P. 2

# FLORAE FRIBERGENSIS

## SPECIMEN

PLANTAS CRYPTOGAMICAS PRAESERTIM SUBTERRANEAS

EXHIBENS.

E D I D I T

FREDERICUS ALEXANDER AB HUMBOLDT.

ACCEDUNT

APHORISMI EX DOCTRINA

PHYSIOLOGIAE CHEMICAЕ PLANTARUM.

BIBLIOTHECA  
MURTI ROMANI

— ITUM EST IN VISCERA TERRAE,  
QUASQUE RECONSIDERAT, STYGHISQUE ADMOVRAT UMBRIS,  
EXPLORANTUR OPES FLORAE.

Mtr

CUM TABULIS AENEIS.

BEROLINI.

APUD HENR. AUGUSTUM ROTTMANN.

MDCXCIII.

Fig. 2 - Frontespizio della *Florae Fribergensis* (Berlin, 1793) di A. von Humboldt.

su terre emerse in ere geologiche (appunto tra le Azzorre, le Canarie, il Portogallo e il Nord Africa).

Humboldt fa importanti comparazioni tra la vegetazione delle Isole Canarie e quella dell'Europa.<sup>7</sup> Alcuni aspetti della vegetazione gli risultano però di difficile comprensione, ad esempio l'origine delle savane: è più difficile spiegare l'origine delle savane tutte racchiuse tra foreste, che riconoscere le cause che mantengono nei loro antichi limiti le foreste o le savane come i continenti ed i mari (*Rélation Historique*, lib. VI, capit. XVII).

Browne (1983) e pochi altri riconoscono il suo contributo all'ecologia vegetale con le rigorose misurazioni dei fattori climatici ed edafici mediante termometri, igrometri, barometri, bussole, sestanti ed altri strumenti per misurare il contenuto dell'ossigeno dell'aria, ecc. mediante un controllo continuo e comparato. L'insieme di questi fattori (climatici, geomorfologici e pedologici compreso l'influenza dell'attività umana) deve essere l'oggetto di studio per poter interpretare la distribuzione delle piante.

Quanto al contributo di Humboldt alla fitosociologia ed all'ecologia vegetale è poco noto come egli usi il termine «successione» non soltanto per indicare il susseguirsi delle fasce di vegetazione secondo i piani altitudinali ma come un fatto dinamico delle diverse comunità vegetali in un dato punto (Browne, 1983). Nella sua citata *Rélation historique*, imperniata sulla convinzione humboldtiana che la storia naturale non è altro che «l'histoire du développement progressif de l'organisation sur le globe» (vol. I, capit. II, p. 182) descrive il fenomeno di successione primaria in questi termini: «Aux les Canaries, comme en Guinée et sur les côtes rocheuses du Pérou, les premières plantes qui préparent le terreau, sont les plantes grasses, dont les feuilles munies d'une infinité d'orifices et de vaisseaux cutanés enlèvent à l'air ambiant l'eau qu'il tient en dissolution. Fixées dans les fentes des rochers volcaniques elles forment pour ainsi dire cette première couche végétale dont se revêtent les coulées de laves lithoïdes. Partout... le développement de la végétation est d'une lenteur extrême, et plusieurs siècles suffisent à peine pour y faire naître des arbustes. C'est seulement lorsque les laves sont couvert de tufs et de cendres que les îles volcaniques perdent cette apparence de nudité qui les caractérise dans leur origine, et qu'elles se parent d'une riche et brillante végétation».

Forse è più di una felice intuizione della fisionomia del paesaggio vegetale dal quale è possibile dedurre la sua dinamica evolutiva.

È doveroso però a questo punto far presente che nella storia dello studio della vegetazione e dell'ecologia la prima descrizione del fenomeno della successione finora conosciuta è ben anteriore a Humboldt e la dobbiamo a G.M. Lancisi (Ubrizy Savoia, 1988).

<sup>7</sup> «On dirait que les Monocotylédones parasites remplacent, entre les tropiques, la mousse et les lichens de notre zone boréale... par un rapprochement extraordinaire, dans la zone torride comme dans le nord de l'Europe, sous l'influence d'une atmosphère continuellement chargée de vapeurs, comme sur un sol humecté par des neiges fondantes, la végétation des montagnes offre tous les traits qui caractérisent la végétation des marécages» (*op. cit.*, lib. III, capit. VI); «Les hêtres et les érables de l'Europe sont remplacés ici par les formes plus imposantes du Ceiba et des palmiers Praga et Irasse» (*op. cit.*, lib. III, capit. VII).

Giovanni Maria Lancisi (1654-1720) protomedico poi archiatra pontificio e priore del Collegio medico della Sapienza in Roma ha guadagnato una fama internazionale nel campo dell'anatomia, della chirurgia, della fisiologia e dell'igiene (nell'ambito di quest'ultima ebbe meriti nello studio sulla malaria). Fondò la Biblioteca chiamata poi Lancisiana annessa all'Ospedale Santo Spirito in Roma che servirà anche come sede dell'Accademia, da lui fondata nel 1715.

Allievo di M. Malpighi, continuò gli studi microscopici del suo Maestro raccomandandone l'uso agli allievi medici del nosocomio romano: nel 1687 confermò la scoperta degli spermatozoi, recentemente annunciata da Leeuwenhoek, collocandosi sul fronte degli «animalculisti» che rappresentava una posizione intermedia, sotto certi aspetti, fra la teoria dell'epigenesi e quella del preformismo. Lancisi era un appassionato e scrupoloso studioso della riproduzione, soprattutto scrutava «la nascita della vita da primordi invisibili». Così attirò il suo interesse l'origine dei funghi, organismi crittogami, questione non chiarita prima della scoperta delle spore fungine da parte di P.A. Micheli alla metà del '700.

Insieme a L. Marsigli (1658-1730), naturalista per passione e vocazione ma ingegnere per attività professionale, Lancisi pubblica nel 1714 i risultati delle loro ricerche sull'origine di questi organismi, con il titolo *Dissertatio epistolaris de orto vegetatione, ac textura fungorum*, che segue il lavoro di Marsigli sul medesimo argomento intitolato *Dissertatio de generatione fungorum*. Viene allegato a questi due trattati il *Dissertatione de Plinianae Villae rudibus atque Ostiensis litoris incremento*, che è uno studio sull'apparizione della vita sull'arenile appena formatosi della spiaggia di Ostia: i vegetali sembrano nascervi dal nulla, come i due autori ammettono anche per i funghi (fig. 3).

Durante le sue visite alle proprietà della famiglia Sacchetti sul litorale (oggi parte del parco di Castelfusano), dove su richiesta del proprietario contribuiva alla individuazione della Villa di Plinio, Lancisi osservava l'approdo e lo sviluppo in stadi successivi della vegetazione dei tomboleti, constatando che esiste una bellissima (*pulcherrima*) successione di piante «Novum botanicae curiositatis argumentum de successione herbarum in Ostiensi litore subolescentium».

Egli poté osservare come il materiale vegetale portato dal mare, dopo aver continuato per 3 anni intrecciarsi, solidificarsi e sgretolarsi, esposto all'acqua piovana e arricchito da cadaveri di animali, rendesse idoneo il suolo sabbioso all'apparire delle piante *primigeniae* (piante pioniere, come le chiamiamo oggi); a esse si susseguono in un meraviglioso ordine le altre specie erbacee, fino all'apparizione finale degli alberi (dei quali l'autore dà un preciso elenco); tale successione avviene per ordine nel luogo e nel tempo e nella massima diversità («Neque verò aliundè oritur mirabilis ille nascentium isto in litore herbarum, stirpium, atque arborum ordo, ut non statim omnes promiscuè, sed institutam quandam successione aliae post alias, loco scilicet, ac tempore inter se disjunctissimis, maximèque diversis pullulare cernantur, quàm ex diversa, ac summoperè necessaria nutrimenti congruentia»). Lancisi spiega il principio della successione e aggiunge un'altra osservazione: le diverse sostanze nutritive presenti a differenti gradi nel suolo determinano la presenza delle diverse specie dalle quali poi si può dedurre la successione: «Ex diversa nutrimen-

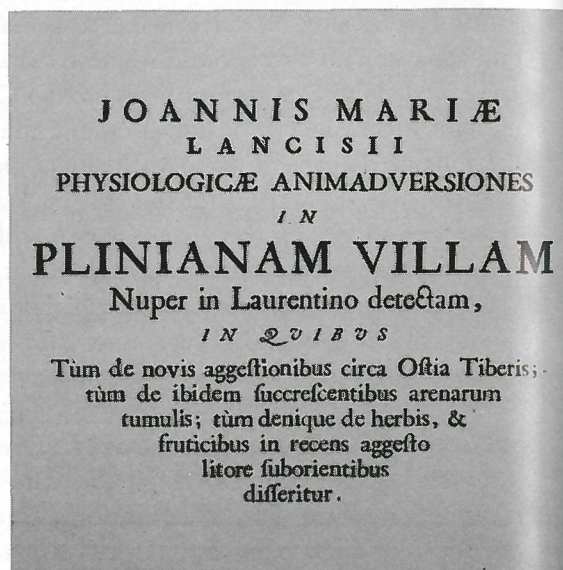
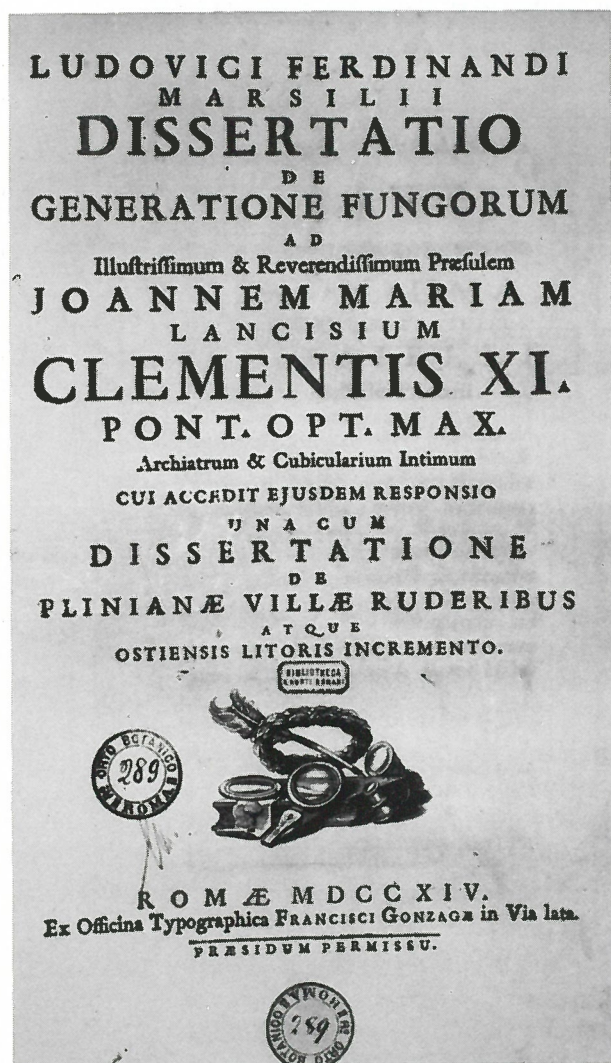


Fig. 3 - Frontespizio della *Dissertatione de Plinianæ Villæ ruderibus...* di G.M. Lancisi pubblicata in appendice alla *Dissertatio epistolaris de orto vegetatione, ac textura fungorum* stampata insieme alla *Dissertatio de generatione fungorum* di L. Marsigli (Roma, 1714).



ti analogia cum diversis herbarum seminibus varia insoles, & successio plantarum deducitur» (Pignatti & Ubrizsy Savoia, 1989). Si può quindi concludere che il Lancisi ha introdotto due importanti concetti con le rispettive terminologie: la successione dinamica delle piante (descrivendola oggi ben nota successione di *Cakiletum maritimae* — *Agropyretum mediterraneum* — *Ammophiletum arundinaceae* — *Crucianelletum maritimae* — *Quercetum ilicis*) e le piante pioniere (Pignatti & Ubrizsy Savoia, 1990).

Questi fondamentali concetti introdotti da Lancisi furono però ignorati o comunque non venne colto il loro vero significato da tutti quelli che si occuparono prima di biogeografia (compreso lo stesso Humboldt) e poi di fitosociologia ed ecologia.

Ritornando alla descrizione della successione fatta da Humboldt troviamo un altro importante concetto da lui espresso che riguarda lo stato preclimacico durevole («*Dauergesellschaft*») di un'associazione dovuto alle caratteristiche del suolo: «È la parte desertica dell'isola ove ammassi di pomice, d'ossidiana e di lave sgretolate ostacolano lo sviluppo della vegetazione» (*Rélation Historique*, lib. I, capit. II).

Viene taciuto che Humboldt riconosce quale fattore ecologico (come diciamo oggi) l'impatto umano che agisce sia sull'umanità stessa (facendo estinguere intere popolazioni indigene durante le colonizzazioni), sia sulla vegetazione con interventi che sconvolgono l'ambiente (come l'introdurre delle piante alimentari dal Vecchio continente a scapito della vegetazione originaria, il disboscare, spesso mediante il fuoco, foreste, litorali per trasformarli in colture, pascoli, insediamenti oltre che per ottenere legname).

Come un monito suonano le parole di Humboldt sui rischi ambientali causati dal dissesto idrogeologico (*Rélation Historique*, tomo II, lib. V, capit. XVI): «Abbatendo gli alberi che ricoprono la cima ed il fianco di monti, gli uomini, in tutte le regioni del globo, in ogni situazione climatica, preparano alle generazioni future due calamità: il venir meno del materiale combustibile e la carenza d'acqua» (Vallino, 1986).

A queste parole fanno seguito la spiegazione dell'importanza della vegetazione nel ciclo dell'acqua<sup>8</sup> e la continua considerazione secondo cui «quando si distruggono le foreste, come i coloni europei fanno ovunque in America con imprudente rapidità, le sorgenti si esauriscono o diminuiscono in portata.<sup>9</sup> Humboldt conclude così: «Appare dunque evidente come la distruzione delle foreste, la mancanza di sorgenti perenni e l'esistenza di corsi d'acqua di tipo torrentizio, siano tre fenomeni

<sup>8</sup> «Gli alberi esponendo le loro foglie ad un cielo senza nuvole, con il loro processo di traspirazione, generano nella circostante atmosfera una situazione di fresca umidità. Riparando inoltre i suoli dall'azione diretta del sole, frenano l'evaporazione dell'acqua pluviale da essi assorbita, consentendo così la conservazione di abbondanti sorgenti» (Vallino, 1986).

<sup>9</sup> «I letti dei corsi d'acqua restano asciutti per una parte dell'anno ed assumono un regime torrentizio, con acque che scendono impetuosamente a valle non appena grandi temporali si scatenano sui rilievi. Poiché, con i disboscamenti, scompare non soltanto la vegetazione arborea, ma anche quella erbacea, le acque pluviali ruscellano violentemente lungo i fianchi delle colline, erodendo il suolo e generando improvvise inondazioni» (Vallino, 1986).

strettamente collegati tra loro: e paesi situati in opposti emisferi, la Lombardia ad esempio, chiusa dalla catena delle Alpi, ed il Basso Perù, regione compresa tra la costa del Pacifico e la Cordigliera andina, offrono notevoli prove della veridicità di queste osservazioni».

Ramade (1977) definendo Humboldt come uno dei pionieri dell'ecologia moderna dimostra che questo scienziato era anche «le premier théoricien de la protection de la nature» e che dobbiamo a lui l'espressione di «monumento naturale» usato per indicare un territorio di eccezionale interesse biologico.

Humboldt deplora la distruzione dei biotopi messa in atto dal taglio radicale delle foreste<sup>10</sup> per dare posto alla coltivazione di piante spesso introdotte da altri continenti.

Vallino (1986) mette in evidenza che il grande studioso berlinese vedeva chiaramente nel rapporto uomo-ambiente una interrelazione, pensieri e tematiche che G.P. Marsh, altro pioniere della moderna riflessione ecologica ha ripreso nel suo *Man and nature; or Physical Geography as modified by human action* (1864) poco dopo Humboldt (McIntosh, 1985).

---

<sup>10</sup> Humboldt osserva spesso l'uso del fuoco da parte degli indigeni per migliorare i pascoli e per ottenere campi a scapito delle foreste. Dobbiamo ricordare che proprio Lancisi perorava la sostituzione di ogni albero tagliato per ricavarne la legna, per conservare le foreste tanto preziose nella lotta contro «la febbre pernicioso» (cioè della malaria) nel *De noxiis paludum effluviis eorumque remedis* e nel *De subitaneis mortibus* (Roma, 1707).

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., *Encyclopédie de l'écologie*, Parigi, 1977.
- ACOT P., *Storia dell'ecologia* (traduzione italiana). Roma, 1989.
- BARTHELMESS A., *Wald-Umwelt des Menschen. Dokumente zu einer Problemgeschichte von Naturschutz, Landschaftspflege und Humanoekologie*. Freiburg-Muenchen, 1972.
- BROWNE J., *The Secular Ark. Studies in the History of Biogeography*. New Haven-London, 1983.
- CARACCILO A., *L'ambiente come storia. Sondaggi e proposte di storiografia dell'ambiente*. Bologna, 1988.
- CLEMENTS F.E., ROSENDAHL C.O., BUTTERS F.K., *Minnesota Trees and Shrubs*. Minneapolis, 1912.
- CLEMENTS F.E., MARTIN E.V., LONG F.L., *Adaptation and Origin in the Plant world*. Waltham, 1950.
- EMONS H.H., *Alexander von Humboldt zum 125 Todestag. Leben und Wirken*. «Freiberger Forschungsh, R.D.», 171, 8-14, 1985.
- GIACOMINI V., *Perché l'ecologia*. Brescia, 1980.
- GRISEBACH A.R.H., *Die Vegetation der Erde*. Leipzig, 1872.
- GUNTAU M., *Zum Bild von der Natur bei Alexander von Humboldt*. «Freiberger Forschungsh, R.D.», 171, 31-39, 1985.
- MCINTOSH R.P., *The background of Ecology. Concept and theory*. Cambridge University press, 1985.
- NAVEH Z., LIEBERMAN A.S., *Landscape Ecology*. New York-Berlin, 1984.
- ODUM E.P., *Principi di ecologia*. Padova, 1973 (traduz. ital.).
- PIGNATTI S., UBRIZSY SAVOIA A., *Early use of the plant succession concept by G.M. Lancisi in 1714*. «Vegetatio», 84, 113-115, 1989.
- PIGNATTI S., UBRIZSY SAVOIA A., *Il concetto di successione vegetale proposto per la prima volta da G.M. Lancisi nel 1714*. «Informatore Botanico Italiano», 21, 72-76, 1990.
- RAMADE F., *Les lieux de protection de la nature*. In: AA.VV. *Encyclopédie de l'écologie*. Paris, 1977.
- SCAMONI A., *Biogeozoenose-phytozoenose*. In: Tuxen R. (ed.), *Biosozologie*. Bericht ueber das internationale Symposium in Stolzenau/Weser, 1960, The Hage, 1966.
- SERGEEV A.D., *Humboldts Aufenthalt im Altai*. «Freiberger Forschungsh, R.D.», 171, 24-30, 1985.
- SPURR S.H., *The Natural Resource Ecosystem*. In: VAN DYNE G.H. (ed.), *The Ecosystem Concept in Natural Resource Management*. New York-London, 1969.
- STREET H.E. (ed.), *Essays in Plant Taxonomy*. London-New York-San Francisco, 1978.
- SUKOPP H., *On the history of plant geography and plant ecology in Berlin*. «Englera», 7, 85-101, 1987.
- TIEZZI E., *I limiti biofisici della terra e la rilettura delle categorie spazio-tempo*. Università degli Studi di Siena, Inaugurazione del 746° anno accademico, Prolusione, pp. 25, Siena, 1987.
- UBRIZSY SAVOIA A., *Plant succession and pioneer plants: two terms and concepts used for the first time by G.M. Lancisi in 1714*. Draft reports of International Association of Vegetation Science, XXXI Symposium: Spontaneous vegetation in settlements, Frascati (Rome), 11-15 April 1988, pp. 5.
- VALLINO O.F., *Prefazione*. In: A. VON HUMBOLDT, *Viaggio alle regioni equinoziali del Nuovo continente*. (Edizione antologica), Roma, 1986.
- VAN DYNE G.M. (ed.), *The ecosystem concept in natural resource management*. New York-London, 1969.