

II. — COMUNICAZIONI E RELAZIONI

La Geografia fisica in Italia nel Cinquecento.

Comunicazione del socio prof. ROBERTO ALMAGIÀ (1)

La mia breve comunicazione sulle condizioni della scienza geografica nel secolo XVI si apre con una osservazione che può, almeno a primo aspetto, sembrare un po' singolare. Nel Cinquecento, nel secolo delle impreviste scoperte geografiche e delle grandi esplorazioni marittime e continentali, nel secolo che produsse l'opera di Copernico e vide nascere Keplero e Galilei, mancano ancora veri geografi nel senso moderno della parola od in un senso che si avvicini al concetto moderno. E ciò, se è vero per tutta la scienza geografica in generale, con anche maggior fondamento può affermarsi in particolare per la geografia fisica, della quale soltanto intendiamo qui occuparci. Si può dire che la geografia fisica non è ancora assunta al grado di scienza indipendente, ma è tuttora conglobata con le altre scienze della natura, ed insieme a queste compresa nella grande branca della filosofia ch'era detta Filosofia naturale. E così ci spieghiamo come i maggiori cultori della geografia fisica nel Cinquecento si trovino precisamente nel campo dei filosofi, come anzi taluni che come filosofi godettero e godono fama universale, abbian lasciato larga orma di sè anche nelle scienze geografiche, sebbene questa parte della loro attività sia sovente scarsamente conosciuta. E dai filosofi è opportuno prender le mosse nell'iniziare questa rassegna.

(1) Presentata alla Sezione Geografica del 2° Congresso della Società Italiana per il progresso delle scienze, tenuto a Firenze nell'ottobre 1908.

È generalmente noto come nel tardo Medio Evo il sistema della filosofia aristotelico-scolastica domini sovrano sopra tutte le scienze della natura — che su di esso interamente si fondano — e quindi anche sulla geografia fisica. Dal secolo XIII in poi nelle scuole null'altro si insegna che Aristotele; lezioni di scienze naturali o di geografia non si fanno se non commentando le opere naturalistiche o geografiche di Aristotele (1); e anche negli scritti geografici l'influenza di Aristotele è quasi sempre immediata e profonda. È pur vero che nel Quattrocento l'autorità del grande filosofo greco fu un po' scossa e attaccata da varie parti, e soprattutto, in Italia, pel contrapporglisi della filosofia platonica; ma questa lotta è circoscritta quasi interamente nel campo della filosofia pura, teorica e non si estende che in piccola misura al campo delle scienze naturali in cui seguita a dominar sovrano lo Stagirita (2). Al principio del secolo XVI poi esso risorge nuovamente, pel decadere in Italia dell'autorità del suo grande rivale (dovuta soprattutto alla morte del suo principal sostenitore, il Bessarione, e allo sciogliersi dell'Accademia platonica fiorentina), sì che dopo il 1500 il sistema aristotelico-scolastico, sebbene appaia non privo di rabberciature, è ancor così forte che sembra ergersi saldo contro il turbine di tanti fatti nuovi che in tutti i rami dello scibile apportano le grandi scoperte e le grandi invenzioni.

Ma a poco a poco contro i seguaci di Aristotele sorgono i pensatori indipendenti e i novatori, coloro che arditamente tentano di scuotere il giogo secolare e, soli od appoggiati all'autorità di altri grandi dell'età antica, cercano di batter nuove vie. In Italia questi novatori si fan sempre più numerosi, ed una viva lotta si accende fra loro e i conservatori, ossia i tenaci sostenitori

(1) Parlando di libri geografici di Aristotele alludiamo in prima linea ai quattro libri *Περὶ μετεώρων*, e secondariamente agli accenni geografici contenuti nel *Περὶ οὐρανοῦ*, alle sezioni geografiche dei *Problemi* (XXIII-XXVI) e all'opuscolo *Περὶ κόσμου*. Quest'ultimo si sa oggi con sicurezza non essere aristotelico, ma passava per tale nel Medio Evo e nel Rinascimento.

(2) Cfr. il mio lavoro *Le dottrine geofisiche di Bernardino Telesio* (« Scritti di geogr. e di storia della geogr. pubbl. in onore di G. Dalla Vedova ». Firenze, 1908, pagg. 325-70), dove si accenna anche ai pochi pensatori indipendenti del Quattrocento.

del sistema filosofico scolastico. Questa lotta si rispecchia ampiamente anche nel campo della geografia fisica, anzi costituisce, secondo me, *il momento più interessante nella storia della geografia fisica nel Cinquecento*. Una scorsa attraverso questi filosofi, sì dell'una che dell'altra schiera, ci mostrerà chiaramente quali fossero le condizioni della nostra scienza, che veramente si dibatte fra due forze opposte: la potenza conservatrice di una tradizione tante volte secolare, legata ai vecchi metodi ed alle vecchie teorie, e l'incalzare incessante di *fatti nuovi*, che urgono a cambiare le antiche opinioni radicate e ad escogitare nuove spiegazioni. Si veggon così da un lato sforzi vani per conservare il più possibile del vecchio o modificarne il meno possibile, magari chiudendo occhi e orecchi ad ogni novità, e dall'altro sforzi, vani pur essi di solito, di elevare nuovi edifici in corrispondenza col tumultuoso progresso del sapere.

I filosofi ed i pensatori dei due campi, dei quali ci prepariamo a far menzione, perchè si occuparono o di proposito o per incidenza di cose geografiche, non sono pochi, e ciò è naturale in una epoca in cui lo studio e l'osservazione della natura tornavano a grado a grado in fiore e in cui le scoperte geografiche attiravano necessariamente su paesi e fenomeni nuovi e sconosciuti l'attenzione di quei dotti, che non volessero spontaneamente chiudersi nella cerchia delle vecchie conoscenze.

Cominciamo dai filosofi all'antica, legati cioè più o meno all'autorità di Aristotele, ben s'intende dell'Aristotele scolastico o cristianizzato (1). Primo in ordine di tempo è a ricordare Antonio De Ferrariis (1444-1517), del quale altra volta mi occupai in modo particolare (2), autore, tra l'altro, di tre opuscoli geografici *De Situ Elementorum*, *De Situ Terrarum*, e *De Mari et aquis et fluviorum origine*, scritti proprio al principio del secolo XVI; probabilmente tra il 1501 e il 1510. Le questioni in essi trattate — cito ad es. quelle sulla natura e posizione rispettiva degli elementi, sul dislivello fra la terra emersa e l'acqua, sulla perma-

(1) Il movimento in favore dell'Aristotele genuino, di cui in Italia il principale rappresentante è Pietro Pomponazzi, non dette, almeno nel campo della filosofia applicata, i frutti che si potevano sperare.

(2) ALMAGIÀ R., *Le opinioni e le conoscenze geografiche di Antonio De Ferrariis* in *Rivista Geogr. Ital.*, 1905, fasc. VI-VIII.

nenza dei continenti, e quelle ancora sulla circolazione delle acque nell'interno del globo, sui movimenti del mare, sui terremoti, ecc. — sono quasi tutte materia della Meteorologia di Aristotele; e l'autore si muove in sostanza sulla falsariga aristotelica, ma non segue il maestro così ciecamente da non permettersi talora di esporre idee proprie o per lo meno diverse dalle più comunemente accolte nel mondo scolastico. In taluni casi parrebbe persino che qualcuna di queste idee nuove o un po' più ardite fossero suggerite da scoperte recenti, talchè, leggendo gli scritti del De Ferrariis, il quale mostra interesse per le ultime navigazioni e si entusiasma alla notizia dell'avvenuta circumnavigazione dell'Africa, si potrebbe quasi supporre che il pensiero scolastico, sotto l'influenza delle nuove correnti scientifiche, fosse per mettersi su altre vie.

Invece non fu così. Agostino Nifo, vissuto almeno fino al 1530 e celebrato dai contemporanei come uno dei più famosi commentatori di Aristotele, è proprio il tipo del medico-filosofo tanto comune nel Medio evo. Nel vasto suo commento alla Meteorologia aristotelica (1) egli illustra ampiamente il pensiero del filosofo greco, ma non se ne discosta mai, non gli contraddice in un sol punto, anzi tende, come fine principale dell'opera sua, a dimostrare che tutto quanto il maestro scrive per es. sui venti, sui fenomeni oceanici, sui terremoti, ecc., corrisponde a ciò che di più vero può affermarsi tuttora. Ma nella sua illustrazione, mentre sono continui i richiami alle grandi, ormai decrepite, autorità del Medio Evo, Alberto Magno, Abû Masar, Roberto di Lincoln, ecc., manca ogni allegazione di dati di fatto nuovi, acquisiti mercè le grandi scoperte, anche quando se ne presenterebbe immediata l'occasione, talchè è ben lecito dedurre ch'egli non ne avesse il minimo sentore. Ci appar dunque il Nifo come un anacronismo in mezzo all'epoca sua; si vede chiaro che egli è restato chiuso in sè, estraneo affatto alla rivoluzione che si verificava nella scienza durante il volgere del Cinquecento.

Simili a lui per l'assoluta trascuranza di quelle che possiamo chiamare le novità scientifiche, sono Francesco Vicomercati (1483-

(1) AUGUSTINI NIPHI medici philosophi suessani, *In libris Aristotelis Meteorologicis Commentaria*. Venetiis, MDXLVII, ap. Octavianum Scotum.

1552), traduttore e commentatore della Meteorologia aristotelica, la cui opera, accurata e anche assennata, è peraltro condotta strettissimamente, periodo per periodo, sulle orme del testo greco (1) e Lodovico Boccaferri di Bologna (1482-1545?), autore anch'egli di un commento ai primi tre libri meteorologici di Aristotele, uscito postumo per le stampe in due parti, nel 1570 e nel 1590 (2), e tuttora fondato unicamente sulle autorità medioevali. Istruttivo è in esso il commento al secondo libro di Aristotele, pubblicato proprio in forma di lezioni scolastiche, lezioni che l'autore tenne a Bologna, probabilmente nel 1536. Sono cinquantadue lezioni, comprendenti l'intero corso annuo, di cui ecco un breve sommario: lezioni 1-5 Introduzione generale; origine del mare; lezioni 6-14 Qualità fisiche e chimiche del mare (in particolare la salsedine); lez. 15-19 Flusso e riflusso del mare; lez. 20-45 Venti e questioni connesse; lez. 46-52 Terremoti (3). È dunque in fondo un vero corso, per quanto parziale, di geografia fisica; ma come procede tale corso? Il professore ha sempre in mano il testo aristotelico della Meteorologia e ad esso si richiama ogni poco, facendo altresì, come diremmo noi, un po' di critica del testo, e poscia dilungandosi ad illustrarlo, anche con ampie digressioni, ma senza mai azzardare l'espressione di un'opinione divergente o di un dubbio qualsiasi; le lezioni hanno carattere prevalentemente astratto, mancando ad esse l'appoggio dei documenti dell'osservazione e dell'esperienza, mentre abbondano, allegati come titoli probativi, i nomi di autorità riverite; l'insegnante non dice: la tale ipotesi aristotelica è probabile o vera, perchè corrisponde ai tali e tali fatti osservati, ma bensì: la tale ipotesi aristotelica è probabile o vera perchè anche i tali

(1) FRANCISCI VICOMERCATI Mediolanensis in *Quatuor libros Aristotelis Meteorologicorum Commentaria*. Lutetiae Parisiorum apud Vascosanum MDLVI.

(2) LUDOVICI BUCCAFFERREI BONONIENSIS philos. praeclariss. *Lectiones super primum librum Meteorologicorum Aristotelis*. Venetiis ap. haeredem Hyeronimi Scoti, MDLXXX. — LUDOVICI BUCCAFFERREI BONONIENSIS eoque philosophiam olim publice profitentis, *Lectiones in secund. ac tertium Meteororum Aristotelis libros*. Venetiis ap. Hyeron. Scotum, MDLXX.

(3) La 52ª lezione termina a pag. 38 Verso, dell'ediz. citata. A pag 39 V. si legge: « Quod faustum felixq. sit. Lectura Lo. B. anno domini 1537. Lectio prima » e seguono 5 lezioni su alcuni fenomeni atmosferici (lampo, tuono, ecc.) con le quali si chiude il commento al 2º libro. Le 52 lezioni precedenti debbono riferirsi dunque al precedente anno 1536.

e tali filosofi la pensano così. Con questi metodi e sotto queste vesti imparavan dunque la geografia fisica in uno dei maggiori Atenei italiani, i giovani studenti contemporanei di Copernico!

Una prova dell'uso generalmente invalso di contaminare — usiamo questo vocabolo che, letterariamente parlando, non è in questo caso inopportuno — Aristotele con i suoi seguaci più recenti ce l'offre la *Polyantèa* di Marc'Antonio Laureo sui libri meteorologici di Aristotele e del Pontano, la quale altro non è che una mediocre illustrazione dell'opera aristotelica con intercalazioni di brani del poemetto meteorologico del Pontano e con citazioni di Alessandro di Afrodisia, Alberto Magno, Paolo Veneto, il Nifo, il Boccaferri e altri (1).

Interessa la storia della geografia anche il cardinale Gaspare Contarini (1483-1542), autore di un libro *De Elementis* che contiene, tra l'altro, una trattazione dei fenomeni dell'atmosfera e dell'Oceano, ispirata in generale alle dottrine aristoteliche (2). Tuttavia il Contarini si distingue profondamente per varie ragioni dagli scrittori prima citati: egli è infatti uno dei primi a ritenere la terra abitata anche nella zona torrida, contro l'opinione prevalente, e ad ammettere un movimento dell'Oceano da est ad ovest, fatti dimostrati — secondo lui — precisamente dalle navigazioni di Colombo, di Vasco da Gama e dei loro seguaci; e indirettamente riconosce l'opportunità dell'osservazione diretta nei problemi di geografia fisica, anche quando, scorrendo della marea, si richiama ad osservazioni da lui fatte a Londra e sul litorale del Belgio. Inoltre in un opuscolo *De Homocentricis*, diretto dall'amico suo Gerolamo

(1) *Polyantheae* M. ANTONII LAUREI philosophi et academici campani in libros *Meteorologicos Aristotelis atque Pontani liber primus*. Neapoli ex typogr. Tarquinii Longi, MDCV. Questo primo libro contiene tre trattati, di cui direttamente interessa solo il terzo *De his quae humida sunt et in aëre imprimuntur*, ossia delle precipitazioni atmosferiche. Non conosco e ignoro se sian stati pubblicati i libri successivi, certo più interessanti, perchè dovean trattare, a quanto dice l'A. nella prefazione, dei fenomeni oceanici e tellurici. Sul valore del poemetto pontaniano cfr. BOFFITO G., *Un poeta della Meteorologia: Gioviano Pontano* in *Atti dell'Acc. Pontaniana*. Napoli, vol. XXIX, 1899.

(2) La prima edizione dell'opuscolo *De Elementis Libri quinque* (Parisiis ap. Nicol. Divitem, MDXLVIII) è assai rara. Io mi servo dell'ediz. delle *Opera omnia* di G. CONTARINI, Parisiis ap. Sebast. Nivellum, MDLXXI.

Fracastoro, nel congratularsi con questo per le sue nuove indagini astronomiche, si dichiara apertamente — la cosa è molto notevole in un cardinale — ostile alla concezione tolemaica (1). Insomma il Contarini, legato ancora, come ecclesiastico, alle dottrine scolastiche, ma mente abbastanza larga e conscia del nuovo movimento di idee, come prova anche l'amicizia stretta col Fracastoro e col Ramusio, è un eclettico, e con lui opportunamente possiamo passare alla schiera dei novatori.

Ai quali solo in parte appartiene Gerolamo Fracastoro (1483-1543), condiscipolo del Contarini alla scuola nientemeno che del Pomponazzi, della cui importanza come cultore di cose geografiche già trattarono il Fiorini e recentemente Stefano Grande (2). Col Ramusio, col Bembo e con altri dotti egli formò una specie di cenacolo nel quale si discutevano, di solito per corrispondenza, alcuni dei più elevati problemi geografici, tra cui quello sull'abitabilità di tutta la terra e l'altro tanto dibattuto sulla causa delle inondazioni periodiche del Nilo; su quest'ultimo il Fracastoro scrisse una lettera al Ramusio, pubblicata nella celebre raccolta geografica ramusiana, di cui si dirà più innanzi (e alla quale quegli fornì preziosi elementi); la lettera discute varie importanti questioni meteorologiche con notevole accordo alle vedute moderne. Nè si deve dimenticare che il Fracastoro fu uno dei principali demolitori del dispotismo tolemaico e si levò non di rado anche contro Aristotele, mentre fu sincero ammiratore di Colombo e dei suoi viaggi, come si rileva da un ispirato brano del suo maggior poema (3).

Un novatore deciso, spirito bizzarro e indipendente quanto mai, è Gerolamo Cardano (1501-76). Nei suoi libri *De Subtilitate*

(1) Cfr. *De Homocentricis ad Hier. Fracastorium* nella cit. ediz. delle *Opera omnia*. Molto notevole è il seguente brano iniziale: « Mihi certe, ut verum fatear, numquam potuit a gravissimis etiam auctoribus persuaderi eam esse figuram eosque motus caelestium corporum, quales Ptolemaeus caeterique astrologi prodiderant ».

(2) Cfr. FIORINI M., *Qualche cenno sopra G. Fracastoro* in *Riv. Geogr. Ital.*, 1900, pagg. 434-49 e GRANDE S., *Le relazioni geografiche fra P. Bembo, G. Fracastoro, G. B. Ramusio e G. Gastaldi* in *Mem. della Soc. Geogr. Ital.*, vol. XII, pagg. 93-197.

(3) *De Siphylide* III, 1-30 in HIERON. FRACAST. *Carminum, ecc.* Patavii, MDCCXXXIX.

e *De Rerum Varietate* e anche altrove, ei tratta con simpatica vivacità non poche importanti questioni di geografia fisica, ma è così disordinato, che per raccogliere di qua e di là le sparse sue idee e coordinarle, si dura gran fatica (1). Qui accennerò alle sue teorie originali sulla genesi delle montagne, sulla formazione delle caverne, sui terremoti, dei quali propose diverse classificazioni, sulla circolazione atmosferica generale, sulle cause della salsedine, ecc.; in esse è quasi sempre contenuta una piccola parte di verità, e non di rado vi sono alcune intuizioni geniali, tra le quali è degno di ricordo un primo accenno, sebben vago, all'esistenza di maree atmosferiche. Non molti sono i punti fondamentali in cui egli si trova concorde con le comuni vedute; ponderati, in mezzo a tante bizzarrie, i giudizi sul valore scientifico di Aristotele; se non gli fosse mancata la facoltà di coordinare organicamente i suoi pensieri, apparirebbero maggiori forse i suoi meriti verso la scienza geografica, se non altro come fervente apostolo di rinnovamento.

Un esempio di quanto possa l'attaccamento ad Aristotele anche in una persona di larga dottrina e di molta intelligenza ce l'offre Giulio Cesare Scaligero (1484-1558), il cui nome è intimamente legato a quello del Cardano, come autore di un voluminoso libro di *Exercitationes* dirette a confutare appunto quanto vi era di antiaristotelico nel *De Subtilitate* di Cardano (2). In materia di geografia fisica lo Scaligero, per difendere Aristotele, è condotto a sostenere p. es. che la profondità del mare è piccolissima e solo in pochi punti supera i 100 passi, che l'acqua dei fiumi proviene dal mare, che la salsedine marina è qualità accessoria e limitata agli strati superficiali dell'Oceano ecc., opinioni che anche nel secolo XVI cominciavano a sembrare un po' antiquate.

Ma tra i grandi filosofi novatori quello che ha più intime

(1) HIERONYMI CARDANI mediolanensis medici *De Subtilitate libri XXI*; Lugduni ap. Barth. Honoratum MDLXXX. HIER. CARD. mediol. med. *De Rerum Varietate libri XVII*. Basileae per Henr. Petri., an. MDLXVII. Del Cardano come geografo mi propongo di parlare in altro lavoro.

(2) IULII CAESARIS SCALIGERI, *Exotericarum exercitationum liber quintusdecimus de subtilitate ad Hieronymum Cardanum*. Lutetiae ex off. typ. M. Vascosani, MDLVII. Cfr. specialmente le *exercitationes* N. 38, 41, 46-50, 51-52 e 80.

relazioni con la geografia è Bernardino Telesio (1509-88), le cui dottrine geofisiche ho altrove illustrate (1). Tanto nella sua maggior opera *De Rerum Natura juxta propria principia*, quanto in due opuscoli *De Mari* e *De iis quae in aëre fiunt et de terraemotibus*, egli, confutando le opinioni aristoteliche, si è studiato di cercare pei fenomeni atmosferici, oceanici e tellurici, spiegazioni che si accordassero con le proprie dottrine fisiche fondamentali, che ammettevano, sulle orme di alcuni filosofi presocratici, due soli principî dominanti nel cosmo, il calore e il freddo. Nel mio già citato lavoro ho dimostrato come, se la parte positiva dell'opera telesiana è scadente, perchè nel maggior numero dei casi le sue nuove ipotesi non hanno per noi moderni più valore di quelle ch'ei confuta e respinge, la parte negativa ha avuto invece una influenza decisiva nel senso di scalzare l'autorità di Aristotele, ed ha gettato lo scompiglio nel campo dei seguaci di quello (2).

Anche Francesco Patrizi (1529-97), grande ammiratore di Telesio, ma con tendenze platonizzanti, si occupa a lungo di geografia fisica nella sua *Pancosmia*, che non è se non una sezione della grandiosa opera di filosofia universale (3). La terza parte di questa *Pancosmia* tratta appunto in 10 libri de *aëre*, *aquis*, *terra*, con prevalenza della trattazione relativa al mare (4): il Patrizi, che aveva molto viaggiato, tien conto, non solo delle altrui, ma anche delle proprie osservazioni e con molta dottrina rappresenta lo stato delle conoscenze al suo tempo per parecchie tra le più dibattute questioni, come quella sulla causa della marea

(1) Cfr. il lavoro citato precedentemente a pag. 717, nota 2.

(2) A lui si adatta ciò che scrisse il Tiraboschi di tutti questi novatori: « Il frutto del loro ardire altro allora non fu che di cadere in errori più gravi di quelli ond'essi cercavan di sfuggire. Ma questi errori medesimi diedero poscia origine alle belle scoperte che si fecero nel secolo seguente ». *Stor. della Letter. Ital.*, t. VII, pag. 610.

(3) *Nova de Universis Philosophia*. Ferrariae ap. Bened. Mammarellum, MDLXXXI.

(4) Ecco il titolo dei relativi libri (xxiii a xxxii) della *Pancosmia*: 23° De aëre — 24° De aqua et mari — 25° De aquae rotunditate — 26° An aqua et terra unum efficiant globum — 27° De maris universi motibus — 28° De maris affluxus et refluxus varietate — 29° De causis affluxus et refluxus maris — 30° Oceani et Mediterranei motus alii — 31° De proprio terrae loco — 32° De terrae substantia.

della quale si interessò molto, senza darne peraltro una spiegazione troppo originale.

E infine resterebbe a parlare del più celebre tra i filosofi novatori del Cinquecento, di Giordano Bruno (1550?-1600). Ma, mentre alcune sue felici intuizioni nel campo della geografia generale sono assai conosciute, d'altro lato il raccogliere dagli scritti numerosissimi e non sempre facilmente intelligibili di lui tutte le singole vedute su questioni di geografia fisica è lavoro così lungo che non può farsi qui; rimandando perciò per talune interessanti notizie il lettore ad un opuscolo di G. De Lorenzo (1), accenneremo, tanto per rilevare alcune sue idee geografiche men note, alla giusta concezione della proporzione tra l'idrosfera e la litosfera (2), alla ipotesi di una partecipazione dell'acqua marina nel fenomeno delle eruzioni vulcaniche (3) e soprattutto alle ripetute osservazioni sulla lenta, diuturna lotta fra la terra emersa e i mari, per la quale, nel lungo volger dei tempi, or quella or questi si allargano e si restringono, e continenti sorgono che prima non furono e i mari dell'epoche remote lascian traccia di sè sulle cime dei monti (4). In comune con altri filosofi di indirizzo affine, come il Patrizi, il Campanella, ecc., egli ha la strana dottrina che concepisce il globo terrestre come un organismo vivente, assomigliando la circolazione delle acque a quella del sangue animale, l'oceano al cuore, le rocce ad ossa, ecc. (5).

Da questa rapida scorsa attraverso ad alcuni pensatori del secolo XVI, si può intanto rilevare quali fossero allora i problemi

(1) DE LORENZO G., *Giord. Bruno nella Storia della geologia*. Boll. Soc. Natur., Napoli, 1895, pag. 29 e segg.

(2) G. BRUNO, *De immenso et innumerabili*, Lib. V, cap. 13 e Lib. VI, cap. 11 (nell'ediz. delle *Opere latine* a cura di F. Fiorentino. Vol. II, pagine 162-65 e 195).

(3) *De immenso et innum.*, Lib. IV in fine (ediz. Fiorent., vol. II, pag. 22). L'idea è forse attinta, come si vedrà, da un opuscolo di Pietro Bembo.

(4) Cfr. DE LORENZO, *Scritto cit.*

(5) *De immenso et innum.*, Lib. V, cap. 11 (ediz. Fiorent., vol. II, pagine 151 e segg.); *De l'infinito universo et mondi*, Dialogo III (nell'ediz. delle *Opere italiane* a cura di G. Gentile, vol. I, pag. 347-50). Cfr. su questo argomento GÜNTHER, *Der Erdkörper als Organismus*; in *Naturwissensch. Wochenschrift*, 1902, maggio, e ALMAGIÀ, *Il Globo terrestre come organismo*. Riv. Geogr. Ital., 1902, fasc. X.

più dibattuti nel campo della geografia fisica. Il primo posto spetta senza dubbio alle questioni di argomento oceanografico, nè ciò fa meraviglia, dato l'enorme sviluppo che avean preso le grandi navigazioni (1); e tra esse le più controverse son sempre quelle intorno alla profondità dell'involucro acqueo, intorno alla origine della salsedine e soprattutto intorno alla causa della marea; su quest'ultimo argomento anzi veggon la luce nel Cinquecento e in Italia le prime monografie speciali (quella di Federico Crisogono (1528), prima in ordine di tempo, poi quelle del Delfino (1559), del Raimondi (1589), dello Sfrondato (1590), del Sagri (2), che sono nel tempo stesso i primi scritti che trattano esclusivamente di un fenomeno geografico, scritti che peraltro, a dire il vero, non fecero far grandi progressi al travagliatissimo problema) (3). E il secolo XVI vide pur comparire in Italia il primo trattatello speciale di oceanografia, che è la *Relazione del mare* di Giovanni Botero (1533-1617), notevole appunto perchè per la prima volta coordina in modo chiaro e sintetico le principali questioni di oceanografia statica e dinamica, tra le quali, accanto allo studio delle maree, comincia ad assumer importanza sempre maggiore quello delle correnti (4).

Un'altra delle questioni maggiormente discusse verte intorno all'origine delle sorgenti e dei corsi d'acqua, contendendosi il campo accanitamente due ipotesi, quella dell'origine atmosferica e quella dell'origine marina; quest'ultima a sua volta si trascina dietro un corteo di questioni connesse, p. es. come possa l'acqua marina, filtrando entro terra, ascendere fin sulle vette dei monti; e come si liberi dai sali che tiene originariamente disciolti (5).

(1) Una prova dell'interesse che in Italia destavano tali questioni ce l'offre il poemetto *Le Nautiche* di quel bizzarro spirito che fu Bernardino Baldi (1553-1615), il cui nome va ricordato anche in questo lavoro, non solo per gli accenni geografici contenuti nel poema, ma anche per vere e proprie opere geografiche, sventuratamente perdute o ignorate.

(2) Su di esse cfr. il mio lavoro *La dottrina della marea nell'antichità classica e nel Medio evo. Mem. della R. Accad. dei Lincei* (Classe di Sc. Fis. e Mat.), 1905.

(3) Invece notevoli progressi, almeno dal lato matematico, fece nel Cinquecento il problema della marea per opera del belga S. Stevin.

(4) Quest'operetta del Botero è dell'anno 1591. Cfr. ALMAGIÀ R., *Il primo scritto italiano di Oceanografia. Boll. Soc. Geogr. Ital.*, 1906, pag. 322-38.

(5) Su tale questione cfr. WISOTZKI, *Zeilströmungen in der Geographie*. Lipsia, 1897, I. Die Quellen.

Accennerò anche ai due problemi sulle dimensioni relative della litosfera e dell'idrosfera, e sulla loro reciproca posizione, cioè come e perchè possa la terra emerger dall'acqua; problemi dei quali il secondo neppur più si comprende oggi, e il primo è da lungo tempo risoluto, ma che fino ad allora si prolungavan da più secoli insoluti. Alla questione circa l'abitabilità di tutta la terra — compresa la zona torrida, che un'autorevole tradizione classica voleva inabitabile — e a quella speciale sulle piene periodiche del Nilo già accennammo a proposito del Fracastoro; infine giova aggiungere che altre dispute vertevano sulla circolazione atmosferica, sul regime dei venti e sull'avvicinarsi delle stagioni sotto i tropici e nelle regioni dell'America e dell'Asia pur ora scoperte o esplorate, nonchè sul magnetismo terrestre e sulle variazioni della declinazione magnetica.

Non è a credere che i filosofi da noi ricordati discutessero di tutti questi problemi, mantenendosi soltanto nel campo teorico ed astratto, secondo la tendenza medioevale; ciò fanno tutto al più quelli legati alle antiche tradizioni, come il Nifo e il Boccaferri; ma già il De Ferrariis e il Contarini, come lo Scaligero, sebbene ancora attaccati ad Aristotele, pur mostrano, come si è visto, di tener in qualche conto i nuovi dati di fatto venuti a conoscenza in seguito alle grandi navigazioni ed esplorazioni. E questa tendenza è tanto più accentuata nei novatori: Cardano menziona di continuo e con speciale compiacenza le *novità* che tanto nel campo della geografia fisica, quanto in quelli della botanica, zoologia, ecc. hanno arrecato le recenti scoperte; anche Telesio non è alieno dal portarvi la sua attenzione e trarne profitto; il Patrizi, sebbene abbia una certa inclinazione alle discussioni teoriche, pur tuttavia di frequente ha occasione di citare i viaggiatori più celebri e i maggiori dotti del suo tempo: tra i primi non solo Marco Polo, Colombo, Vespucci, ma benanco il Cartier, il Verrazzano, Niccolò de' Conti, il Corsali, il Barbaro e altri men noti, tra i secondi il Crisogono, il Contarini, il Raimondi, ecc. e degli stranieri l'Oviedo e Ticone Brahé.

Di qui saremmo condotti naturalmente a considerare più da vicino in primo luogo quale fosse questo materiale di fatti nuovi che nel campo della geografia fisica portarono i viaggiatori ed i navigatori del secolo XVI, e poi com'esso venisse elaborato dagli studiosi che hanno maggior attinenza con la geografia. Ma poichè

una scorsa, anche rapida, a tutte le numerosissime relazioni di viaggiatori, accompagnata dai necessari commenti, ci porterebbe troppo oltre la meta prefissa a questo scritto, ci limiteremo qui ad esporre alcuni esempi di osservazioni fatte da viaggiatori italiani, avvertendo subito che tali osservazioni sono assai scarse e sparpagliate. La relazione di Antonio Pigafetta manca quasi interamente di osservazioni di geografia fisica; nelle lettere di Andrea Corsali troviamo notizie sui venti che si possono utilizzare per andare alle Indie e sul clima di alcune località dell'Asia meridionale (Malabar, is. Ormuz, Aden) (1); la *Storia del nuovo mondo* del Benzoni contiene interessanti e complete osservazioni sul clima dell'is. Hispaniola (Haiti), la descrizione caratteristica di un *hurricane*, e inoltre notizie su fenomeni sismici e vulcanici dell'America centrale (2); nei *Viaggi alle Indie orientali* di Gasparo Balbi si leggono osservazioni circa le maree sulle coste del Pegù, sul clima di Goa, di Ormuz, ecc. e un interessante capitolo finale intorno al regime dei monsoni, ad uso di coloro che intendono recarsi per mare alle Indie (3). Su questi medesimi argomenti — venti periodici e irregolari, tifoni, alternanza delle piogge — importanti notizie raccolse Filippo Sassetti a Lisbona (5) e le completò e confermò poi con osservazioni proprie fatte a Coccino (5); ivi e altrove egli stesso ebbe occasione di sincerarsi intorno all'andamento delle stagioni nei paesi tropicali, al fenomeno della marea nell'Oceano Indiano, al comportarsi dell'ago magnetico, ecc. (6). Quasi nullo fu il contributo portato alla geografia fisica dal Padre Matteo Ricci durante la sua lunga permanenza in Cina,

(1) Vedi le due lettere del Corsali (da Cochin, 6 genn. 1515 a Giuliano De Medici, e 18 sett. 1517 a Lorenzo De Medici) in RAMUSIO, *Delle navigationi et viaggi*, vol. I, pp. 177 e segg.

(2) Cfr. l'edizione inglese a cura della Hakluyt Society *History of the new World*, ecc. Londra, 1857.

(3) *Viaggi dell'Indie Orientali* di GASPARO BALBI gioielliere venetiano, nel quale si contiene, ecc. In Venetia, MDXC, appresso Camillo Borgominieri.

(4) Cfr. la lettera 63^a (da Lisbona, 1582) nell'edizione delle *Lettere* curata da E. CAMERINI. Milano, Sonzogno, 1874.

(5) Cfr. lettere 86^a (da Coccino, 1584), 96^a (da Coccino, 1585), 97^a (da Coccino, 1586) dell'ediz. citata.

(6) Cfr., oltre le già citate, le lettere 98^a (da Coccino, 1586) e 110^a (da Coccino, 1588).

poichè la sua voluminosa opera, all'infuori di alcune osservazioni isolate (maree, gelo dei fiumi, ecc.) non contiene che alcune determinazioni di latitudine molto accurate (1).

Questa penuria di notizie nei nostri viaggiatori — del resto non dissimili in ciò dalla maggioranza degli stranieri — si giustifica riflettendo alla loro indole e alla loro cultura: si tratta per lo più di mercanti (il Balbi ad es. è un gioielliere) i quali non viaggiano nè con intenti nè con preparazione scientifica e perciò in queste terre nuovamente scoperte sono naturalmente condotti a volger la loro attenzione di preferenza agli usi e costumi degli abitanti, a meraviglie di prodotti sconosciuti e di animali strani, o quanto mai alle condizioni economiche, sociali, ecc.

Comunque, poichè tutte queste relazioni di viaggiatori — si italiani che stranieri — erano certamente molto lette in Europa, è lecito domandarsi anche come furono divulgate ed elaborate le osservazioni e le notizie attinenti alla geografia fisica in esse contenute. Per renderci conto di ciò noi dovremmo passare in rassegna sia le principali raccolte di cotali relazioni di viaggi (raccolte che proprio nel Cinquecento cominciano ad apparire) e le monografie geografiche riassuntive sui paesi di recente esplorati, sia le opere geografiche generali, sia infine le più vaste opere a carattere enciclopedico abbraccianti tutte le Scienze Naturali. Ragioni di opportunità ci consigliano a prender le mosse da quest'ultima categoria.

Gli scrittori di enciclopedie naturalistiche comprendenti anche la geografia fisica non si occupano affatto di raccogliere i fatti nuovi, accumulati in seguito alle recenti scoperte; tali enciclopedie conservano anzi tutto il carattere e la materia di quelle così numerose nel Medio Evo e sono perciò fondate interamente sulla sapienza aristotelico-scolastica, attinta di solito a fonti di seconda o terza mano. La più celebre tra quelle che videro la luce nel Cinquecento — la *Scala Naturale, ovvero fantasia dolcissima* di Gio. Camillo Maffei da Solofra *intorno alle cose occulte e desiderate nella filosofia* (2) — opera molto letta ai suoi tempi, oggi interamente dimenticata, contiene opinioni trite e decrepite sul-

(1) Cfr. Ricci E., *L'Italia nella conoscenza geografica della Cina, soprattutto al principio del Seicento*. Macerata, 1904.

(2) In Venetia, per Gio. Varisco e comp., MDLXXIII.

l'origine delle sorgenti, sulla salsedine e sui movimenti del mare, sui fenomeni meteorici e sui venti; sono di solito le spiegazioni aristoteliche un po' accomodate e condite con molte stranezze; le nuove cognizioni non vi han posto alcuno. Conserva ancor di più il tipico carattere medioevale, la *Minera del Mondo* dell'illustre signor Gio. Maria Bonardo Frattegiano, pubblicata a Venezia nel 1589 (appresso Fabio et Agostino Zoppini), che è una vera raccolta di *mirabilia*. Vi si leggono notizie in forma catechistica a metà esatte ed a metà sbagliate, come questa: « L'acque marine più tardo gelano e più tosto si scaldano. Il verno il mar è più caldo e nell'autunno più salato... » o peggio: « Vicino al lago d'Agnano è un gran buco, dove gittandovi un animale vivo, subito muore, il qual tolto con prestezza, e gittandosi nell'acqua del detto lago, torna in vita. Si veggiono anco molti viluppi di serpi che di sua volontà vengono ad annegarsi in questo lago, cosa invero mirabile »; o ancora notizie di questo genere: « In Novacria, città d'Arcadia, è una fonte tanto fredda che correndo diventa sasso » (1). Non molto diverso ci appare in sostanza l'opuscolo pseudo-aristotelico *Περὶ θινυρῶν ἀκουσμάτων*, redatto poco men che duemila anni prima!

Merita maggior considerazione il *Theatrum mundi et temporis* di Gio. Paolo Galluccio (2), una vasta e per quei tempi pregevole opera di astronomia e cosmografia, ricchissima di figure scomponibili molto ingegnose; peraltro due soli capitoli di essa riguardano la geografia fisica, uno sul flusso e riflusso del mare, che altro non contiene se non la riproduzione integrale del trattato del Crisogono già ricordato, e l'altro, brevissimo, sui venti e sui movimenti ch'essi generano nel mare (Lib. I, cap. 12 e 13). Un'opera enciclopedica con carattere prevalentemente geografico sono anche i famosi *Commentari urbani* di Raffaele da Volterra (3), dove peraltro la geografia fisica non ha posto, se non in un breve

(1) Si veggia a pagg. 7, 10 e 15 dell'ediz. citata. E alla stessa pag. 15 si legge: « Dove il mar è più profondo non passa 15 stadi, che sono quasi due miglia italiane, e piedi venti sotto la superficie dell'acqua del mare, si trova l'acqua dolce ».

(2) In Venezia, ap. Jo. Bapt. Somascum, MDLXXXVIII.

(3) *Commentariorum Urbanorum RAPHAËLIS VOLATERRANI octo et triginta libri*, ecc. Basileae in Officina Frobeniana, anno MDXXX.

Commentario sulla Meteorologia di Aristotele, senza nulla di notevole.

E di qua passiamo agli autori di vere e proprie opere geografiche generali, che sono — cosa singolare e significativa al tempo stesso — proprio quelle opere dove la trattazione di questioni di geografia fisica fa maggiormente difetto. Infatti, senza parlare della mediocre opera di D. M. Negri (1), basta per persuadersene dare un'occhiata alla *Universale Fabrica del Mondo* di Lorenzo Anania (2), che è certamente uno dei migliori trattati del tempo e tien conto anche delle recenti scoperte, come dimostrano le citazioni di Colombo, Vespucci, Magellano, Pigafetta, Corsali, Cartier, Verrazzano, Varthema, Cortes, Pietro Martire, Ortelio, Gastaldi, ecc.; ivi manca affatto la trattazione di problemi di geografia fisica e neppure si accenna ai più discussi; anche le descrizioni fisiche delle singole regioni sono brevissime in confronto alla parte storico-politica; l'opera arieggia insomma di già il tipo che rimase comune alla maggior parte delle nostre geografie fino a quarant'anni fa. Un po' più curanti dell'elemento fisico sono le monografie di Paolo Giovio sull'Inghilterra e l'Irlanda, sulla Moscovia ecc. (3), ma di descrizioni fisiche in senso moderno non c'è neppure da parlare. Del resto, sia detto fra parentesi, questa trascuranza di dati e fatti riguardanti la geografia fisica non è propria soltanto delle opere italiane, ma è comune anche alle straniere: basta per convincersi scorrere il celebre *Weltbuch* di Sebastiano Franck (1534) e la più celebre *Cosmografia* del Münster (1^a ediz., 1537), che, rispondendo, con una folla di notizie storico-geografiche, alla curiosità di sapere alcunché sui paesi testè scoperti, furono i più generalmente letti tra i lavori pubblicati all'estero nel Cinquecento. Tale era effettivamente la tendenza dell'epoca.

(1) DOMINICI MARII NIGRI veneti, *Geographiae Commentariorum libri XI nunc primum in lucem magno studio editi*, ecc. Basileae, per Henr. Petri, MDLVII.

(2) In Napoli, appresso Gius. Cacchi, MDLXXIII.

(3) PAULI JOVII Novicomensis episcopi nucerini *Regionum et Insularum atque locorum descriptiones*. Basileae ex Perniana officina MDLXXVIII. La più importante è la descrizione della Moscovia, pubblicata anche dal Ramusio, perchè in essa l'A. espone notizie personalmente avute da un tal Demetrio venuto di Moscovia ambasciatore a Clemente VII.

Questi scrittori di geografia non meritano dunque affatto il nome di geografi nel senso moderno della parola. E neppure lo merita, per quanto a me pare, il maggiore tra essi, Giovanni Botero, per quanto le sue *Relazioni Universali* non siano da paragonarsi nè per intendimenti nè per materia con le opere su ricordate. Ma in quest'opera, d'indole politica e statistica, l'autore non poteva far posto a notizie di geografia fisica e perciò non gli si può imputare a colpa se queste mancano quasi del tutto, eccezion fatta per gli sparsi, ma di solito esatti accenni climatologici; nella storia della geografia fisica invece il Botero ha un posto notevole per la *Relazione del mare* cui già si è accennato (1).

E veniamo finalmente ai raccoglitori di relazioni geografiche e agli autori di monografie sui paesi nuovamente scoperti, dei quali, per ragioni di opportunità, ci siamo riserbati di parlare in ultimo. Senza dire della raccolta di Fracanzio da Montalboddo, la prima del genere, pubblicata in Vicenza nel 1507 (2), dobbiamo brevemente trattenerci su quella celeberrima di G. B. Ramusio che vide la luce proprio intorno alla metà del secolo (3). Il Ramusio, amico di alcuni tra i maggiori dotti del tempo, non ha soltanto raccolto, con scelta felice, le più interessanti relazioni di viaggi recenti, rendendo alla scienza un servizio che anche oggi apprezziamo grandemente, ma li ha eziandio illustrati e commentati con numerosi discorsi preliminari, nei quali si rivela un vero geografo. Taluno lo disse il maggior geografo del Cinquecento, e forse non a torto; chè, se guardiamo alla sua erudizione, al suo indirizzo scientifico, al criterio rigoroso ch'egli segue, ci appar forse — tra tutti i contemporanei — la sola mente geografica nel senso mo-

(1) Sul Botero come geografo cfr. l'ampio recente lavoro di A. MAGNAGHI, *Giovanni Botero e le origini della statistica e dell'antropogeografia* (Torino, Clausen, 1906), dove peraltro il giudizio complessivo sul valore del B. come geografo è, secondo me, alquanto esagerato.

(2) Sulla raccolta, che ha per titolo: *Paesi nuovamente ritrovati et Novo Mondo de Alberico Vesputio Florentino intitolato*, si veggia BRUZZO G.: *Di Fracanzio da Montalboddo e della sua raccolta di viaggi*, in *Riv. Geogr. Ital.* 1905, pag. 284-90.

(3) Il primo volume è del 1550, il terzo del 1553, il secondo, postumo, del 1559; l'editore è il Giunti di Venezia. Le edizioni successive sono numerose: quella del 1606 comprende tutti tre i volumi.

dero della parola. Dei suoi discorsi la maggior parte sono per vero d'indole storica, ma alcuni hanno importanza anche per la geografia fisica: così il 1° discorso del volume I tende a dimostrare che anche la zona torrida è abitabile, opinione condivisa, come vedemmo, dal Fracastoro, ed altresì dal Bembo e dal Gastaldi (1); l'ottavo discorso riguarda la famosa questione delle inondazioni periodiche del Nilo e fu quello che diede origine alla risposta del Fracastoro; l'uno e l'altra sono tra i documenti geografici più interessanti del secolo; il tredicesimo discorso tratta, a proposito del viaggio di Magellano, della questione della perdita di un giorno nel viaggio di circumnavigazione in senso ovest-est. Numerosi altri argomenti di geografia fisica sono poi accennati di sfuggita qua e là, ed anche trattati incidentalmente nella copiosa corrispondenza col Fracastoro, suo amico stretto; onde appar da ogni parte l'altissimo interesse che il Ramusio poneva ai risultati delle grandi scoperte geografiche e a tutti i problemi ch'esse suscitavano; tra questi nuovamente ritroviamo il problema della declinazione magnetica e quello sulla causa delle maree.

Accanto al Ramusio va ricordato subito Pietro Martire d'Anghiera, cui spetta il primo posto tra coloro che in Italia elaborarono le notizie arrecate dai viaggiatori intorno al Nuovo Mondo. Il contributo ch'egli porta alla geografia fisica nelle sue *Decades de Orbe Novo* (2) non è disprezzabile: talora egli trae infatti occasione da qualche nuova osservazione per discutere su questioni molto dibattute, come quella dell'origine dei fiumi (3) e quella

(1) Cfr. BEMBO P., *Istoria Viniziana*, Milano, 1809, vol. I, pag. 349-50. Il Gastaldi ne scrive in un suo trattatello *La Universale Descrizione del Mondo* sul quale cfr. GRANDE S., *Notizia sulla vita e sulle opere di G. Gastaldi*, Torino, 1902, pag. 53-54. E per tutte queste notizie cfr. anche l'altro lavoro già citato del GRANDE, pag. 114 e segg.

(2) *De Orbe Novo* PETRI MARTYRIS ANGLERII MEDIOLANENSIS... *Decades octo*, ecc. Labore et industria Richardi Hakluyti, Parisiis ap. Guill. Auvray. MDLXXXVII. Cfr. PENNESI G., *Pietro Martire d'Anghiera e le sue relazioni sulle scoperte oceaniche*, in *Raccolta Colombiana*, parte V, vol. II, Roma, 1894.

(3) Decade II, pag. 168 71. L'autore ritiene che le acque dei grandi fiumi (ei discute a proposito del Marañon) derivino da enormi caverne poste sotto i monti donde i fiumi stessi nascono. Questa ipotesi, della quale di solito si fa autore il P. Atanasio Kircher, è dunque molto anteriore!

della grande corrente oceanica da ovest ad est, dimostrata dalle navigazioni di Colombo e seguaci per l'Atlantico centrale, e, a quanto l'autore dice, da Caboto per l'Atlantico settentrionale (1). Ma il suo merito principale sta nell'aver raccolto e divulgato, poichè il suo libro fu enormemente sfruttato, una folla di notizie su fenomeni nuovi, che in progresso di tempo, con grande lentezza, dovevan condurre a mutare talune dottrine radicate (2). E all'infuori delle *Decades* fonte preziosa per la geografia fisica è anche la corrispondenza epistolare di Pietro Martire (3) che contiene esatte ed accurate descrizioni di fenomeni molteplici, quali il terremoto di Costantinopoli del 1509, i fenomeni sismici del 1522 in Spagna e nelle Azzorre, la caduta di aeroliti sulle rive dell'Adda nel 1511, la inondazione di Valenza del 1520, ecc. La influenza di Pietro Martire sui progressi della scienza geografica appare nell'insieme così profonda, che merita uno studio speciale, il quale spero vedrà la luce in altra occasione.

Fanno in certo modo riscontro alle *Decades* di Pietro Martire le *Historiae Indicae* di Gio. Pietro Maffei (4), fonte storica di prim'ordine per gli avvenimenti delle Indie dopo il viaggio di Vasco di Gama, ma molto più povere di notizie interessanti la geografia fisica; si notano peraltro alcune descrizioni accurate e talora esatte di città, paesi e località, che si distinguono favorevolmente da quelle ond'erano rimpinzate le opere geografiche del tempo.

Prima di chiudere questo studio sommario, non sarà inutile, poichè ci occupiamo dell'Italia, di dare uno sguardo alle indagini di geografia fisica riguardanti in special modo il nostro paese. A tal proposito osserveremo anzitutto — volendo contenerci nei limiti di un brevissimo cenno — che, come l'elemento fisico è scarso nelle opere di geografia generale, così fa difetto anche nelle opere

(1) Decade III, cap. 6, pag. 231-32.

(2) Alludo ai numerosissimi accenni a fenomeni di marea, a sorgenti termali e salate, ai dati sulla salsedine marina, a descrizioni di fenomeni sismici e vulcanici, a notizie climatologiche, ecc.

(3) *Opus Epistolarum*, Amstelodami MDCLXX. Si veggano le lettere n. 310, 405, 430, 656, 769 e altre molte.

(4) IO. PETRI MAFFEI BERGOMATIS e S. J., *Historiarum Indicarum libri XVI*, Venetiis ap. Damianum Zenarium, MDLXXXIX.

geografiche riguardanti l'Italia. Basti citare per tutte la *Descrizione di tutta Italia* di fra Leandro Alberti (Venezia 1588), che, pur essendo la migliore del secolo per accuratezza e copia di dati, è tuttavia deficientissima di notizie fisiche, e poco felice anche in quei magri accenni che vi si leggono; e non parlo di altri scritti di nessun valore scientifico, come quello di Ortensio Landi ed altri analoghi. Tale deficienza si rispecchia nei lavori cartografici, anche nei più pregiati, come quelli del Gastaldi e del Magini; onde non reca meraviglia leggere, nel breve commentario che precede l'Atlante di quest'ultimo, che il fiume Po « per la sua smisurata grandezza supera tutti gli altri fiumi d'Europa fuori che il Danubio » (1).

Maggiore importanza per la storia della geografia fisica hanno invece taluni scritti speciali od occasionali. Ad esempio lo straordinario e nuovo fenomeno che nel 1538, dopo un lungo periodo di terremoti locali, diede origine al Monte Nuovo presso Pozzuoli, provocò una serie di scritti, ad esso particolarmente dedicati, a cominciare da quello di Pietro da Toledo; questi e Francesco Del Nero, che pur lo descrisse, sono testimoni oculari; altri, come Simone Porzio raccolgono i fatti principali, soprattutto in vista di un'indagine sulle cause (2); ma per noi il valore di queste piccole monografie risiede esclusivamente in ciò ch'esse ci permettono di ricostruire un fenomeno che per la sua singolarità interessa anche oggi i geologi; le spiegazioni datene allora, in armonia con le teorie vulcaniche correnti, ch'eran pur sempre quelle classiche, sono prive di valore (3). Gli altri vulcani non sono per

(1) *Italia* di GIO. ANTONIO MAGINI *data in luce da Fabio suo figliuolo*. Bononiae, impensis ipsius Auctoris MDCXX.

(2) Il *Ragionamento del terremoto, del nuovo monte, dell'aprimento di terra in Pozzuolo*, ecc. di PIETRO DA TOLEDO, stampato a Napoli nel 1539, è molto raro; la *Lettera di F. Del Nero a Niccolò del Benino sul terremoto di Pozzuolo*, ecc. è pubblicata in *Arch. Stor. Ital.*, 1846, pag. 93-96; l'epistola di SIMONE PORZIO, *De Conflagratione agri puleolani*, diretta allo stesso Pietro da Toledo, vide la luce in Firenze nel 1551; vi è anche una relazione di Marc'Antonio Passaro che non ho potuto rintracciare.

(3) Il Porzio ad es. crede che il Monte sia stato formato da materiali superficiali sollevati o propulsi da vapori contenuti nelle viscere della terra, e ritiene ancora che sulla produzione del singolare fenomeno abbiano avuto influenza congiunzioni di stelle, ecc.

ora oggetto di studi speciali; è notevole soltanto, per l'acutezza delle osservazioni e l'esattezza descrittiva, il dialogo *De Aetna* di Pietro Bembo (1). Il secolo XVI vide anche i primi scritti speciali italiani sui terremoti: tra i principali si annoverano il *Dialogo del terremoto* di G. A. Buoni ferrarese (2) e l'opera di ugual titolo di Lucio Maggio (3), i quali peraltro, trascurando disgraziatamente il lato descrittivo che avrebbe oggi per noi il maggior interesse, si volgono all'indagine teorica delle cause, ma in essa non si sottraggono all'influenza delle antiche dottrine prevalenti. In questo secolo pare anche fosse fatto il primo tentativo per delineare una carta speciale ad illustrazione di un terremoto: sarebbe quella che, a detta di Pietro Gioffredo, autore di una *Storia delle Alpi Marittime*, avrebbe eseguito il celebre cartografo piemontese Giacomo Gastaldi per il terremoto nizzardo del 1564; essa sembra peraltro smarrita e però noi siamo nell'ignoranza del sistema adoperato dall'insigne uomo per *delineare* il terremoto.

Dalle inondazioni del Tevere traggono origine due discorsi di Paolo Beni e un libro del Castiglione, che videro la luce nel 1599; essi, col *Trattato delle acque* di Luigi Cornaro (Padova 1560), aprono la serie degli scritti di potamologia e idraulica applicata, dei quali è più ricco il secolo seguente. Manca ancora nel Cinquecento quasi ogni traccia di studi in quel ramo della geografia fisica che oggi si chiama morfologia terrestre; e ne son causa l'assoluta ignoranza di notizie geologiche e la deficienza di studi fatti sul terreno, comune del resto a tutti gli altri rami della scienza geografica; la tendenza del tempo portava piuttosto ad indagini teoriche, che non si aveva cura di fondare su osserva-

(1) Esso fu veramente pubblicato a Venezia nel 1495. Cfr. GÜNTHER S., *Il Cardinal Pietro Bembo e la Geografia*, in *Rivista d'Italia*, 1903, pag. 869-83. Il Bembo s'indugia anche sulle cause del vulcanesimo, ma le sue considerazioni non contengono grandi novità, se si eccettui l'ipotesi, chiaramente manifestata, dell'intervento dell'acqua marina nelle eruzioni. Tuttavia il Günther non ha torto osservando che «più che ogni altra opera del B. quella sull'Etna e sui fenomeni geodinamici ch'esso presenta.... sono i titoli che assicurano al B. un posto d'onore nella storia della geografia fisica».

(2) Bubblicato a Modena, senza data (1571?).

(3) Bologna, 1571. Cfr. su questo e sul precedente opuscolo BARATTA M., *Per la storia della cartografia sismica italiana*; in «Atti del Congr. Internaz. di sc. storiche»; vol. X, Roma, 1904, pag. 93.

zioni personali: ce lo dimostra ad es. la penuria di viaggi a scopo geografico o naturalistico, anche limitati all'Italia e l'assenza perfino di ogni inclinazione alle ascensioni alpinistiche o simili (1).

Se, giunti al termine della nostra rassegna, ci proviamo ad abbracciare in uno sguardo complessivo le condizioni della geografia fisica alla fine del Cinquecento e misuriamo idealmente i progressi da essa fatti nel corso del secolo, l'impressione prima che noi proviamo è che tali progressi siano di gran lunga minori di quanto farebbe supporre il rapido estendersi della conoscenza spaziale del nostro pianeta; in altri termini ci appare che il progresso della scienza geografica sia ben lontano dal corrispondere a quello dell'esplorazione. A parte il fatto che noi siamo ormai abituati a veder avanzare la scienza — tutte le scienze — con un passo ben più celere di quanto non avvenisse un tempo — abitudine che ha sempre un'influenza nei nostri giudizi su epoche passate — la lentezza con cui nel secolo XVI la geografia fisica si avvia alla sua trasformazione o al suo rinnovamento, può spiegarsi con varie ragioni. Anzitutto si deve por mente alla grande difficoltà di scalzare e rovesciare un intero sistema di dottrine scientifico-filosofiche mirabilmente concatenate, appoggiate all'autorità di un nome fra i più grandi che l'umanità abbia mai pronunciato, corroborate dall'appoggio ancor validissimo della Chiesa: gli esempi a tutti noti di Bruno, Campanella, Galileo e un'infinità di altri men conosciuti ci provano contro quali ostacoli andassero ad urtare coloro che, in qualunque ramo della scienza, e sotto qualunque forma, tentassero con qualche ostinazione di staccarsi da quel sistema. In secondo luogo si osservi che, almeno nel campo della geografia fisica, questi novatori per ora di rado riescono, come si è visto, a sostituire alle errate dottrine aristotelico-scolastiche qualche cosa di più vero, per cui il loro successo non può esser clamoroso; e ciò è dovuto principalmente al fatto

(1) Le prime grandi ascensioni alpine sono infatti molto posteriori. Sono casi isolati la salita del M. Ventoux fatta dal Petrarca e da lui descritta in una sua lettera, e la prima ascensione conosciuta del Gran Sasso d'Italia, effettuata nel 1573 da Francesco de Marchi. Cfr. Pansa G., *Una gita al Gran Sasso d'Italia fatta nel secolo XVI*, in *Riv. Abruzzese*, 1895, pag. 53-59. Ma per le prime ascensioni con intenti scientifici sulle Alpi bisogna arrivare a J. J. Scheuchzer (1672-1733) e al De Saussure (1740-99).

che, sebben molti di loro abbian tutta la buona volontà di abbandonare i vecchi metodi per fondarsi ormai sui dati dell'esperienza (si ricordi il motto di Telesio *non ratione sed sensu*) e per fare tesoro di tutti i nuovi fatti man mano acquisiti, non ancora o non sempre lo posson fare, venendo meno i mezzi. Ed invero le notizie nuove, quelle che abbiamo chiamate le *novità scientifiche*, arretrate dalle grandi scoperte, erano ancora troppo incomplete e soprattutto troppo sparpagliate perchè un uomo solo potesse raccogliere e sfruttarle; questo lavoro era riserbato, nel campo della geografia, ai dotti del secolo seguente (1). Inoltre non erano ancora sorte, anzi non v'era puranco la più piccola traccia di alcune scienze ausiliarie — come la geologia — che sono indispensabile sostrato per taluni rami della geografia fisica, e senza le quali progresso vero in questi rami non ci può essere. Infine mancava tuttavia il sussidio di alcuni strumenti di misura anche elementari: non si avevan perciò dati neppur approssimati sulle altezze dei monti e per conseguenza si divulgavano le notizie più errate e contraddittorie; non si avevano mezzi per eseguir scandagli a grandi profondità, e per conseguenza si trascinavano ancora insolute vecchie questioni che l'invenzione dei primi batimetri sicuri dovea disperdere.

Ma, nonostante questi molteplici impedimenti, si errerebbe nel ritenere che la nostra scienza non si mostri alla fine del Cinquecento in notevole progresso rispetto al secolo precedente. Anzitutto i cultori della geografia fisica o per lo meno coloro che direttamente si interessano ai suoi problemi, sono diventati molto più numerosi; e questo è un effetto immediato dell'interesse suscitato dalle scoperte ed esplorazioni proseguite per tutto il secolo; secondariamente, come frutto principale delle controversie fra conservatori e novatori, le trattazioni divengono più metodiche e ponderate; il principio di autorità, dominante nel Medio Evo, è per tramontare, e si riconosce ormai pressochè universalmente la necessità di fondare le dimostrazioni su elementi di prova tratti dall'osservazione e dall'esperienza, elementi di cui si inizia la raccolta. Infine, se la geografia fisica non

(1) Si vegga ad esempio la *Geographia et hydrographia reformata* del RICCIOLI, (1661).

si è ancora svincolata dalla congerie delle scienze filosofico-naturali per divenire scienza a sè, di tale processo di affrancamento si scorgon già chiari indizi, poichè, come si è veduto nelle pagine precedenti, vedon già la luce in discreto numero monografie geografiche speciali non condotte più sulla falsariga aristotelica.

Per tutti questi riguardi, in tutte queste tendenze, il secolo XVII ci mostrerà molto più rapido e sicuro il progresso, agevolato anche dal diffondersi e consolidarsi delle dottrine eliocentriche copernicane, dal moltiplicarsi delle osservazioni sul terreno, dal felice esito dei primi tentativi di applicazione delle matematiche ai problemi della terra (Cartesio, Newton); la geografia fisica ne uscirà a poco a poco rinnovata, come lo provano le maggiori opere che nel Seicento apparvero, sì in Italia (Riccioli), che all'estero (Varenio). Ma i germi di questo rinnovamento si trovano già tutti nel Cinquecento, il quale costituisce veramente per la geografia fisica un'epoca di transizione, o meglio ancora di preparazione, lenta, ma laboriosa, fervida, ma latente; e per ciò appunto questo secolo merita di essere a fondo sviscerato; in ciò consiste l'interesse che lo studio di esso suscita — e a buon diritto — negli storici delle scienze.
