

LE CARTE NAUTICHE ITALIANE
DEL MEDIO EVO

A PROPOSITO DI UN LIBRO DEL PROF. FISCHER

PEL SOCIO

CORNELIO DESIMONI



Più chiaro ogni giorno si rivela il genio italiano nella storia del medio evo, in ogni ramo di scienza, lettere, arti e coltura in genere; e questo genio è studiato specialmente dai Tedeschi i quali non si saziano di venir fra noi in persona ed aiutarci, additarci anche eglino stessi i nostri tesori ignoti o negletti. Fra i diversi studî così coltivati per l'età di mezzo, spicca prominente il valore degli Italiani nei viaggi, nella cosmografia e nella nautica; ed è sulle due ultime che un tedesco pose recentemente a nostro servizio la sua dottrina ed acutezza d'ingegno. Il Dott. Fischer, professore di Geografia all'Università di Marburg, incoraggiò il benemerito editor

veneto Cav. Ongania a far eseguire e pubblicare in facsimili le più antiche carte nautiche italiane, e ne volle assumere egli stesso la direzione e l'illustrazione (1). E il Cav. Ongania, che ci aveva già dato in simile modo il Mappamondo di fra' Mauro e l'Atlante di Andrea Bianco (2), preceduto quest'ultimo da una prefazione del Dott. Peschel, si sobbarcò volenteroso all'impresa e ci fornì le fotografie di Pietro Visconte del 1311 e 1318, di Giovanni da Carignano (principio del XIV secolo), dell'Atlante mediceo-laurenziano del 1351; tutti quattro genovesi, l'ultimo almeno probabilmente (3). Seguirono e seguiranno altri parecchi facsimili, fra i quali la Carta ambrosiana del Pizigani del 1373, i due Andrea Bianco del 1436 e 1448, la palatina genovese del 1447, la catalana di Firenze del secolo XV, il Mappamondo vicentino di Leardo del 1452, la Carta d'Alberto Cantino del principio del secolo XVI; la quale ultima, rimasta quasi ignota fino a' nostri tempi, diverrà celebre per la illustrazione e splendida riproduzione fattane dal signor Harrisse in relazione alle scoperte nell'America. Finalmente, con una Carta araba di cui riparleremo in fine di questo scritto e con altre minori che si omettono per brevità, l'editore ci ha dato la fotografia del veneziano Atlante di Giambattista Agnese, che fu residente colà

(1) *Catalogo di una Raccolta di Mappamondi e carte nautiche dal XIII al XVI secolo.* — Venezia, 1881.

(2) *L'Atlante di Andrea Bianco in dieci Tavole con illustrazione di O. Peschel.* — Venezia, 1881.

(3) FISCHER D.^r THEOBALD, *Sammlung mittelalterliche Welt-und-See-Karten italienischen Ursprungs* ecc. (Raccolta di mappamondi e carte marittime del medio evo d'origine italiana e da Biblioteche ed Archivi italiani). — Venezia, Ongania, 1886. In 8° grande, di pagg. 254.

sebbene genovese e fu uno dei più fecondi ed eleganti cartografi del secolo XVI.

Veramente non si può dire che tali facsimili sieno riusciti secondo i nostri interi desiderî; certe carte sono un po' troppo ridotte; lo stato di alcune di esse non ha permesso che ne risalti chiara la nomenclatura; la mancanza di colore fa che certe parti si presentino come una massa nera e un po' confusa. Migliore sarebbe stato l'uso della elio-incisione, di cui si vide esempio alla esposizione di Parigi del 1875, e si servi anche di fresco il chiar. signor Marcel (1) direttore del Deposito delle Carte alla Biblioteca Nazionale di Parigi; il quale con tale metodo diede lodati facsimili di carte francesi. Tuttavia si dee lode al Cav. Ongania così per l'ardire della non facile e costosa intrapresa, come pei risultati che ha ottenuto e che ci mettono in grado di studiare, paragonandoli insieme, questi monumenti; tanto più gli si deve lode, perchè li possiamo studiare sotto la guida del signor Fischer.

Il dotto Professore, accingendosi a questa illustrazione, avvisò con sano consiglio di farle precedere una Memoria che riassume il merito degli Italiani in tal fatta di lavori; ci ha esposto l'origine e lo sviluppo delle loro opere e della loro arte marittima, la loro influenza sulle altre regioni e le cognizioni che da tali influssi derivarono; il metodo scientifico e tecnico che adoperarono; gli aiuti che ebbero in questo esercizio da altri strumenti o mezzi accessori, come la calamita, il martellogio, il calcolo, ecc. Son desse le materie di cui egli si occupa

(1) *Recueil de Portulans*; Paris, Gauthier, 1886.

nella prima parte del volume che annunziamo, riservando la seconda parte alla illustrazione delle singole carte marittime.

L'autore incomincia col difendere la priorità degli Italiani in questo ramo, tacciando d'ingiusta parzialità il Visconte di Santarem (1) e Luciano Cordeiro (2), i quali pretendeano privilegiarne i loro connazionali portoghesi. Nè vanno esenti dalla stessa taccia i signori Major (3) inglese e Peschel (4) tedesco, dotti invero, ma offuscati per questo lato da predilezioni; nè i francesi Rosny e Gaffarel (5), i quali, non contenti dei veri servizi prestati dai connazionali, si sforzano di gonfiare azioni marittime poco conosciute e poco conoscibili pei tempi di cui ci occupiamo. Egli loda a buon diritto il signor D' Avezac (6) di non aver soggiaciuto a siffatti pregiudizi; avere anzi con documenti irrefragabili e con

(1) *Recherches sur la priorité des découvertes des pays situés sur les côtes occidentales d'Afrique*; Paris, 1842.

(2) *De la part prise par les Portugais dans la découverte de l'Amérique*; Lisbona, Rodrigues, 1876. Vedi anche nel *Compte-rendu du Congrès internationale des Américanistes*; Nancy, 1875. Al Cordeiro rispose il chiar. genovese Cav. Prospero Peragallo nell'opuscolo: *Cristoforo Colombo in Portogallo*; Genova, Sordo-muti, 1882.

(3) *The life of Prince Henry the Navigator*; Londra, 1868.

(4) *Geschichte des Zeitalter der Entdeckungen*; Stuttgart, Cotta, 1858. Al Peschel rispose il chiar. Prof. Dalla Vedova per quanto a Colombo, coll'articolo: *Cristoforo Colombo e il signor O. Peschel*; Padova, 1867.

(5) Per questi e per Margry e le pretese di Dieppe, vedi il citato Major pagine 117-20, 123-4, 126-30, 350, 418, e la introduzione alle pp. xxiv, xxxviii-xlix.

(6) *Notice des découvertes faites au moyen âge dans l'Océan Atlantique antérieurement aux grandes explorations portugaises*; Paris, Fain, 1845. — *Note sur la 1.^e expédition aux Canaries et sur le degré d'habileté des Portugais*; Paris, 1846. — *L'expédition génoise des frères Vivaldi*, 1859. — *Un mot encore sur les navigations génoises*. Postscriptum 4 décembre 1859.

logica potente ricollocato i nostri al posto che loro compete di priorità; e saggiamente soggiunge che vi è luogo per tutti lungo la storia dei tempi, ciascuno abbastanza ricco della propria gloria.

Invero gli Italiani furono prodigiosamente operosi e signori del commercio e delle marine nel medio evo; come si può vedere ad esempio nella Storia del commercio del Levante del Dottor Heyd, che l'autore ben definisce opera classica (1). Le vie più lontane da quella parte d'oriente, come da ponente e da mezzogiorno, sono solcate da loro e tramandate ai posteri con racconti e con segni grafici o carte, che ci fan conoscere l'estensione delle cognizioni geografiche ai tempi rispettivi. Vediamo già, sui principî del secolo XIV, il Mediterraneo e il Mar Nero descritti con pienezza ed esattezza tale, da essere ancora oggi ammirata e fino alla fine del secolo XVII non mai più eguagliata dai geografi che pure pretendevano agire con metodo scientifico. Vediamo alla metà dello stesso secolo XIV il Caspio col suo asse in direzione buona, contro la falsa ereditata da Tolomeo e che era adottata fino allora generalmente. La potenza guadagnata dai Genovesi e Pisani, combattendo i Saraceni, segnò il principio della decadenza di questi ultimi e li costrinse a relazioni tollerate coi Cristiani, frutto delle quali furono le cognizioni nei cartografi delle regioni meridionali; dove oltre il disegno perfetto delle carte nord-africane ed egiziane, comincia già a trasparire la notizia delle oasi di Ualata, di Timbuctu e di Sigilmesa.

(1) HEYD, *Histoire du commerce du Levant au moyen âge*, traduzione dal tedesco di Furcy Raynaud; Lipsia e Parigi, Harrassowitz. Due volumi, 1885, 1886.

Il Dott. Peschel (1) rileva infatti che, senza le recenti scoperte del Barth in questa parte del mondo, parecchi dei nomi segnati nelle carte medievali sarebbero tuttora incomprensibili, e lo stesso succederebbe per le regioni dell'India senza le dotte investigazioni del Lassen; prova certa che le indicazioni delle carte predette poggiavano sopra buone fondamenta. Giovanni di Carignano, sui principî del Trecento, addita la fonte di alcune sue notizie nel testimonio orale di un genovese che avea visitato Sigelmesa; e Benedetto Dei nel secolo seguente dichiara essere egli stato a Timbuctu (2). Già sul cadere del Dugento il genovese Vivaldi, cercando l'India per via del ponente, avea naufragato nel paese di Gezula (l'antica *Getulia*); e suo figlio Sorleone, andandone in traccia, si era inoltrato fino a Magadoxo (3). Dal lato opposto gli italiani si erano avanzati nell'Atlantico fino alle Canarie e alle Azorre e le scoprirono primi, come ne sono prova le posizioni di quelle isole nella carta mediceo-laurenziana del 1351. Altra prova notevole sono i nomi italiani, o conservati ancora, oppure tradotti semplicemente in portoghese da que' naviganti posteriori. L'isola Lanzarotta segnatamente, col vicino scoglio Malocello e la bandiera genovese che vi sventolò a lungo nelle carte, addita evidentemente il nome di Lanzerotto Malocello genovese di cui altrove

(1) *Geschichte der Erdkunde bis auf Alexander von Humboldt und Carl Ritter*, (edizione S. Ruge); Monaco, Oldenburg, 1887; pp. 117-124.

(2) Vedi *Studi biografici e bibliografici della Storia della Geografia in Italia*; Roma, 1882, I, 154, pubblicati dalla Società Geografica Italiana.

(3) BELGRANO, *Nota sulla spedizione dei fratelli Vivaldi nel 1291*; in *Atti della Società Ligure di Storia Patria*, xv, 1881, pp. 317-327. Presso l'isola di Mozambico Vasco di Gama trovò poi compassi genovesi. Vedi MAJOR, p. 396.

constatai l' esistenza per atti notarili , e credei poterne prostrarre l' approdo colà verso i principî del Trecento , mentre il D' Avezac lo faceva rimontare a verso il 1275 (1).

Sulle nazioni occidentali l' influsso dei nostri è dimostrato dal Fischer , citando i nomi e fatti loro nell' Inghilterra , Spagna e Portogallo ; dove spesseggiarono ammiragli e costruttori genovesi , chiamati ad addestrare le nazioni all' arte e all' imprese marittime : ciò segnatamente in Portogallo , il cui ammiragliato era ereditario nella genovese famiglia dei Pessagno coll' obbligo di mantenersi costantemente venti ufficiali della sua patria (2). Nomi gloriosi questi ammiragli , i Pessagno , i Zaccaria , i da Levanto , i Boccanegra , e quell' Ogerio che fin dal XII secolo trasse in Ispagna ad insegnare la costruzione delle galee (3). Nomi anche degni di eterno ricordo gli Usodimare , i Recco , i Noli , i Pancaldo , i Cabotto , senza parlare dell' incomparabile Colombo.

La parte più debole nelle carte disegnate a que' tempi è il settentrione d' Europa al di sopra della Fiandra. Colà , come nota il Fischer , dominava la Lega anseatica colle sue numerose città , sulle quali vegliava gelosa , non consentendo agli estranei il commercio se non ai confini ; ed era d' altra parte ignara o non curante dell' uso

(1) DESIMONI, *Gli scopritori genovesi nel medio evo* ; nel *Giornale Ligustico*, 1874, pp. 224-229. Opinione seguita dal ch. AMAT DI SAN FILIPPO, nella sua memoria *Delle navigazioni e scoperte marittime degli Italiani* (*Bollettino della Società Geografica Italiana*, 1880, p. 66). Ove pure a pag. 129 e segg. ripete i miei argomenti sulla non identità delle persone di Antonio Noli e Antonio Usodimare, che era supposta dal Major e da altri. Vedi *Giorn. Ligust.*, loc. cit., p. 272.

(2) BELGRANO, *Documenti e genealogia dei Pessagno genovesi*, in *Atti della Società Ligure*, xv, 1887, pp. 241-316.

(3) In *Atti predetti*, xv, 1881, p. 248, anno 1120.

della calamita; il che non faceva bisogno tra quei mari stretti e frastagliati. Quindi tutta questa distesa, abbandonata dalle vere carte nautiche, si mostrava soltanto nei mappamondi di una maniera imperfettissima. Ed è appunto il settentrione fino alle isole occidentali, che occupa buona parte dello studio dell' autore. Descrive egli il modo e i nomi con cui era ivi rappresentata la Germania; inoltre, per mezzo di acuti e pazienti confronti nelle diverse carte, rileva lo stato e il progresso delle cognizioni sull' Inghilterra, l' Irlanda, il Baltico e via dicendo. Parla delle relazioni coll' Inghilterra e la Fiandra; ove accorrono presto Genovesi e Veneziani e s' introducono quelle colossali banche fiorentine che si arricchirono, ma anche si rovinarono, prestando danaro ai re. Gli Italiani in mezzo a grandi disagi poterono pure raccogliere notizie e far viaggi alle isole più settentrionali, se si deve aver fede, come io credo aver dimostrato doversi (1), ai racconti di Zeno, e a quelli del Querini commentati dai chiari Bullo (2) e Pennesi (3). La carta di Zeno, per testimonianza d' imparziali nella quistione, specie dell' illustre Nordenskiöld, presenta nell' insieme tale una somiglianza nelle relative posizioni delle Feroe, delle Scetland, dell' Irlanda e perfino dalla Groenlandia, che non può ammettersi fosse designata senza viaggi personali del cartografo, poichè

(1) *I Viaggi e la Carta dei fratelli Zeno, Studio 1.º in Archivio Storico Italiano*, 1878, vol. II; e *Studio 2.º*, ivi, 1885, vol. XXI.-- NORDENSKIÖLD, *Om broderns Zenos resor*; Stockholm, 1883.

(2) *Il Viaggio di M. Piero Querini e le relazioni della Repubblica di Venezia colla Svezia*; Venezia, Antonelli, 1881.

(3) *Viaggio del Mag. M. Piero Querino*; in *Boll. della Società Geografica Italiana*, Roma, 1885.

non poteva aver modelli dinanzi a sé. Il Fischer, cercando anche lo scioglimento delle leggende mezzo favolose, propone fra altri il problema del mare pieno d'isole a ponente dell'Irlanda, celebrato nelle saghe di quei monaci, e crede vedervi l'odierna baia di Clew chiusa all'entrata dell'isola Clare.

Fermate dunque nelle carte le posizioni che vogliono maggior interpretazione per la loro difficoltà, l'autore passa a considerare le carte medesime in generale, discorrendo partitamente delle loro età, dei loro aiuti e succedanei, e della loro natura. E prima della loro età. La più antica carta che abbia data scritta è quella del 1311, costrutta dal genovese Pietro Visconte (1) e conservata all'Archivio fiorentino di Stato. A questa segue altra dello stesso cartografo colla data del 1318, di cui sono due esemplari, uno al Museo di Venezia, l'altro alla Imperiale di Vienna. Ma si hanno altre carte, che, sebbene senza data scritta, mostrano ne' loro caratteri essere più antiche od almeno contemporanee. Già l'illustre Amari (2) acutamente vide e dimostrò, che un pezzo delle carte arabe d'Edrisi del XII secolo deve essere ricavata da altra di data anteriore rappresentante la Sardegna. Guglielmo di Nangis racconta che nel 1270 i Crociati, trovandosi sul mare in gran tempesta, consultarono le *carte* che avevano a bordo per riconoscere la posizione nel mare. Altra Carta, ora nota col nome di

(1) PAOLI, *Una carta nautica genovese del 1311*; Firenze, Bellini, 1881. Ora sono venute fuori altre due carte colla data 1330 e 1339 di un Dulcedo certamente ligure. Vedi più avanti, pag. 261, nota 3.

(2) *Il libro di re Ruggero ossia la Geografia d'Edrisi*, in *Atti della R. Accademia dei Lincei*, sez. 2.^a, vol. VIII, 1883, pp. 19-20; e in *Bollett. della Società Geografica Ital.*, 1882, p. 9.

pisana e conservata al Dipartimento delle carte nella Nazionale di Parigi, viene attribuita alla fine del secolo XIII; e tale la mostrano le sue rozze fatture generali, l'abbozzo delle isole Britanniche e specialmente la costruzione della rosa dei venti differente dalla forma seguita da allora in poi, come diremo più avanti. Colà pure esporrò come per questo stesso motivo, senza trasandarne altri, si dimostra la maggiore antichità dell'Atlante del Prof. Luxoro in Genova. L'ormai celebre mappamondo di Giovanni da Carignano dell'Archivio fiorentino non può non appartenere ai principî stessi del Trecento, siccome si hanno nei documenti genovesi ed altrove notizie personali di questo Rettore di san Marco al 1306 e al 1314 (1). Dello stesso tempo è Marin Sanudo, famoso per i suoi *Secreta Fidelium Crucis* a cui andava unito il disegno del Mediterraneo in più carte, smarrite da prima ed ora riscoperte al Museo britannico (2). La seconda metà del medesimo secolo, si inaugura col già nominato Atlante mediceo-laurenziano, a cui seguono i Pizigani del 1363 e 1375. Troppo lungo sarebbe il proseguire la serie, che va sempre crescendo in autori e nella loro fecondità; serie che del resto si può vedere nel Catalogo disteso dal benemerito Conte Amat di San Filippo (3). Dirò soltanto che dopo

(1) Ved. la mia Memoria: *Intorno alla vita ed ai lavori di Andalò Di Negro matematico e astronomo genovese*, in *Bollett. di Bibliografia e Storia di Scienze Matematiche* del Princ. Boncompagni, VII, 1874, p. 332-334. — *Atti della Società Ligure*, vol. III, p. CIX e vol. IV, pag. CXLVII-CXLIX.

(2) Tra le *Additions Ms.*, n.º 27376. Vedi SIMONSFELD, *Intorno a Sanuto il vecchio*, in *Archivio Veneto*, vol. XXIV, parte 2.ª, 1882, in fine.

(3) *Studi biografici ecc. sovra citati*, vol. II; ivi *Mappamondi e carte nautiche ecc.*, Roma, 1882, con appendice del 1884.

il secolo XVI la fecondità non manca, ma l'arte va sempre più decadendo; incomincia perfino a mancare talora la pergamena sostituendovi carta. Pochissime sono prima del secolo XVII le tavole perpetuate coll'incisione: ne ideò un tentativo il bravo Visconte Maggiolo genovese nel 1534, ma non si sa se sia rimasto eseguito (1).

Passiamo ai succedanei ed altri aiuti della Cartografia. Il più importante è il così detto *Portolano*: un manoscritto cioè o un libro che non ha tavole a disegno, ma soltanto scrittura e descrizione graduata di coste che additano le distanze da porti a porti, da capi a capi; nota le forme o indizi estrinseci che fanno distinguere i più notevoli punti a colpo d'occhio, il miglior luogo d'accesso, gli scogli e le secche, la profondità dell'acqua, il flusso e riflusso, tutto insomma che giova meglio od è necessario rappresentare collo scritto piuttosto che col disegno. La parola *portolano* fu più volte abusata anche ad indicare le carte nautiche proprie; donde venne l'abitudine quasi generale di chiamar collo stesso nome di Portolano l'Atlante mediceo-laurenziano, ma è da evitare tale confusione. L'autore loda l'Amat di San Filippo di aver ben distinto nel Catalogo del 1885 sovra accennato le carte dai portolani; ma mi si concederà d'avvertire che io già nel mio elenco delle carte genovesi del 1875 (2) aveva usato la stessa precauzione, anzi feci una nuova distinzione tra i portolani, le *carte* nautiche (di una sola tavola) gli *atlanti* di più tavole e i planisferi, come avevo già appellato *Atlante idrografico* la collezione delle

(1) Vedi il mio *Elenco di carte ed atlanti nautici di autore genovese, ovvero in Genova fatti o conservati*; in *Giorn. Ligust.*, 1875, p. 56.

(2) Vedi nel mio *Elenco* testè citato la prima delle avvertenze a pag. 42.

carte del Prof. Luxoro (1). I più antichi portolani italiani conosciuti sono quello di Marin Sanudo (per una parte almeno) nei *Secreta Fidelium* verso il 1325, quello dell'Uzzano al 1440, il Benincasa in Ancona, il Loredano, il Verzi ed altri veneziani; è noto fra gli stampati, benchè rarissimo, quello così detto del Cadamosto (2). Il Fischer, fa vedere per confronti che il più antico di tali lavori in Fiandra (il *Seebuch*) non è che una imitazione del Cadamosto. Alcuni dei portolani comprendono pure altri *aiuti* all'arte del navigare; notizie sulle vele, sui fanali ecc., e specialmente l'aiuto principale il *martelagio*, che si trova anche unito al già citato Atlante nautico di Andrea Bianco del 1436. Viva è tuttora la disputa sull'origine od etimologia di questa parola; di che il Professor Breusing (3), non soddisfatto delle opinioni altrui, ne propone una nuova, e deduce il martelagio dalla parola francese *matelot* (marinaio). Questa spiegazione a me non pare accettabile, considerata la inverosimiglianza dell'essersi introdotta nell'italiano parola da una lingua che allora non avea influsso sulla nostra, specie in questa materia. Ma non mi piace nemmeno la derivazione che altri già ne avea fatto da *omartologio*, od altra simile

(1) DESIMONI e BELGRANO, *Atlante idrografico del medio evo posseduto dal Professor T. Luxoro, pubblicato a facsimile ed annotato*; negli *Atti della Società Ligure*, vol. v, 1867, pp. 1-168. — DESIMONI, *Nuovi studi sull' Atlante Luxoro*; ibid. 1868, pagine 171-271.

(2) UZZANO, *Compasso a mostrare a navigare*; in PAGNINI, *Della decima ed altre gravezze*; Lisbona e Lucca, 1766, iv, pp. 199-284. — Ho veduto un portolano ms. col martelagio, di cui sopra, nella Imperiale di Vienna: Cod. 3345. Pei Portolani in Italia vedi il citato *Catologo* del ch. Amat di S. Filippo e il mio cit. *Elenco*, p. 47.

(3) *La toleta de Martelojo und die loxodromischen Karten*; nel *Zeitschrift für Wissenschaftliche Geographie*, Lahr, 1881, II, pp. 129-133 e 180-195; ivi, p. 130 e segg.

parola greca che suoni alcunchè di matematico e d'imbarazzante a comprendersi. Quanto a me vi supporrei cosa molto più semplice, la *tela* o rete del *mare*, perchè tale è appunto l'ufficio del *martelojo*; ciocchè pare anche potersi dedurre della parola *toletta* del *martelojo*; titolo che ha Andrea Bianco invece di *somma* o di *raxon* del *martelojo* che si legge in altri.

Vediamo l'ufficio che ha questa tavola di cifre. Il pilota dovendo dirigere la nave alla sua meta ha bisogno di conoscere ad ogni istante la posizione della stessa nave in mare; e se e come si avvicini o si allontani dalla via diretta. Il sole, la luna o la calamita colla rosa dei venti gli mostrano questa *direzione* secondo i 32 rombi o venti, che dividono l'area circolare in cui egli si trova; l'orologio di sabbia, la maggiore o minore gonfiezza della vela e la lunga esperienza l'istruiscono della *velocità* della nave misurata in miglia. Con questi due elementi per base (la *direzione* e la *velocità*) egli ricorre al *martelojo*, che gli presta un calcolo ingegnoso e gli insegna di quanto la forza dei venti contrarî lo ha allontanato lateralmente dalla sua meta (questo dicesi *allargare*) e di quanto ad ogni modo ha potuto progredire più o meno verso la meta stessa (*avanzare*). Che se il vento contrario cessi per dar luogo al favorevole, il *martelojo* gli insegna quanta via dee fare per rimettersi sulla diretta (*ritornare*) e quante miglia dovrà ancora impiegare per raggiunger la meta (*avanzare di ritorno*). Tutto questo è esposto in quattro colonne di cifre, fondate sulla ipotesi di una navigazione di cento miglia; egli non avrà che a sostituire nella scala uno degli elementi guadagnati colla sua osservazione

particolare, per ottenere gli altri colla semplice regola aritmetica, detta del tre.

Questo ingegnoso stromento, dopo aver torturato parecchi intelletti per trovarne la spiegazione scientifica, fu indovinato dal Prof. Toaldo di Padova, ma si egli che il Formaleoni (1) ne vollero dedurre la cognizione della trigonometria nell'inventore; il signor Breusing con più verità fa bastare alla originale costruzione l'uso del compasso e della riga, insieme alle semplici cognizioni dell'aritmetica. Tuttavia è facile il comprendere come sia ora molto più comodo spiegar ciò per mezzo della trigonometria e dei logaritmi. Il lodato Professor Breusing riprende a dichiarare il martelojo più chiaramente che non avea fatto il Dott. Peschel, e nota alcuni errori insinuatisi in qualcuno degli esemplari di quella tavola; ma anch'egli a pag. 180, dopo avere spiegato minutamente i due primi elementi dello allargare ed avanzare, salta con troppa rapidità agli altri due; omettendo quelle nozioni intermedie che legherebbero il tutto insieme in guisa da farsi intendere anche da un intelletto mezzano. Nè noi qui pretendiamo supplirvi; diremo solamente, per chi ha qualche pratica di trigonometria, che i sovra accennati quattro elementi corrispondono in ogni colonna al seno, coseno, cosecante e cotangente di ogni quarta di vento; chi desidera aver di ciò conferma in modo piano e sgombro di logaritmi, ricorra ai libri matematici meno

(1) *Saggi sull'antica Nautica dei Veneziani*, 1783. — TOALDO, *Saggi di Studi Veneti*; Venezia, Storti, 1782. — PESCHEL, nell'illustrazione dell'*Atlante di Andrea Bianco*, pp. 7-8. — UZIELLI, nella Introduzione al *Catalogo* cit. — AMAT DI S. FILIPPO, pp. 29-32. — Ricordo d'un martelajo del 1390 nel mio citato *Elenco*, pp. 47, 273-4, e in *Atti della Società Ligure*, III, p. CXVIII.

recenti, per esempio alle tavole dei seni del Ulacq (1) e dell' Ozanam (2). Ivi troverà che quei quattro elementi si riscontrano a verbo nelle cifre colla stessa relazione e corrispondenza che hanno nel martelojo corretto; colla sola differenza che naturalmente nelle tavole dei citati due autori vi sono, non numeri rotondi come nelle medio evali, ma precisi colle più piccole frazioni che erano trascurate nel martelojo.

Altro strumento è la bussola ossia l'ago calamitato; non si sa al giusto quando questo entrasse in uso, si sa che era ignoto agli Indiani e non praticato dai marinai delle città anseatiche. Noi ne abbiamo la più antica menzione in Alessandro Neckam (1180-1187), poi in Gujot de Provins (1218); se ne parla ancora nel 1242, e in Pietro de Maricourt (1268), in Baylak musulmano al Cairo (1282) e in Raimondo Lullo (1268-1295). Vi si capisce un po' confusamente come la calamita fu dapprima impiegata soltanto sussidiariamente per manco del sole o delle stelle; e come fu oscillante il modo di usarla, ora attaccata ad un pezzo di canna o paglia che la faceva stare sospesa sull'acqua, ora sospesa ad un filo e nuotante in acqua a capo libero; ora con due aghi uno sull'acqua l'altro sospeso al filo; e finalmente, come al presente, sospesa sopra un pernio. A schiarimento di tale questione il Fischer rimanda giustamente ad una memoria del signor D'Avezac (3), ma egli avrebbe potuto anche citare le dotte ed acute indagini del

(1) *Tabulae sinuum, tangentium et secantium*; edizione Hentschio, Francfort, 1757.

(2) *Cours de Mathématiques, Tables de sinus ecc.*; Paris, Jombert, II, 1697.

(3) *Aperçu historique sur la Boussole*; nel *Bulletin de la Société Géographique*, Paris, 1860. Si aggiunga il cit. MAJOR, p. 57, con notizie precise e documentate.

barnabita italiano P. Bertelli (1), che furono lodate dallo stesso D' Avezac.

Sulla storia di altri strumenti o mezzi (la stima del pilota, il solcometro, l'astrolabio, l'orologio a polvere, i fari, ecc.) l'autore poco accenna: si può consultare con frutto la dotta Introduzione del prof. Uzielli alla 1.^a e 2.^a edizione degli *Studi* sovracitati della Società Geografica Italiana (2). Ma già Raimondo Lullo annovera i quattro strumenti principali di cui si servono i piloti: la *carta*, il *compasso* (circolo o rosa dei venti), l'*ago* (calamitato) e la *stella* (per la direzione della nave) (3).

Ed ora parliamo della natura delle carte. La pergamena di cui son fatte è il piano di proiezione; tale proiezione benchè si possa dire eguale in tutte le carte nautiche, tuttavia presenta qualche variazione in quelle più antiche. Il Fischer ha infatti notato, come dissi sopra, ed ha diligentemente descritta la forma della Carta pisana della fine del secolo XIII; per mia parte (4) ho rilevato nell'Atlante Luxoro, come uno dei principali caratteri della sua antichità, che esso non ha propriamente rose, ma si ogni

(1) *Sopra Pietro Perugino di Maricourt e la sua Epistola de Magnete*. Memoria 1.^a e 2.^a, nel *Bullettino di Bibliografia* del principe Boncompagni sovracitato, I, 1868. Idem, *Nota intorno a due codici vaticani dell' Epistola de Magnete*; ibid, IV, 1871. — D'AVEZAC, nei *Compte-rendus de la Académie des Sciences*. t. LXX, 1870, n. 20.

(2) Pagg. 14, 15, 19, 35 e passim.

(3) D'AVEZAC, *Coup d'oeil historique sur la projection des Cartes de Géographie*: Paris, Martinet, 1863, p. 38. — LIBRI, nella *Hist. des Sc. mathémat. en Italie* (1838, II, 221), cita il romanzo popolare *Guerrino il Meschino* del XIV secolo, a proposito del modo di dirigere la nave.

(4) In *Atti della Società Ligure di Storia Patria*, III, p. CVI.

sua carta segna due punti centrali ai capi superiore ed inferiore; su questi s'appuntano tutte le linee, che allargandosi nell'interno formano pel loro incrociamiento la rete di proiezione. Ma già il Pietro Visconte del 1311 comincia il sistema non più mutato d'allora in poi. Questo consiste in un circolo o rosa collocato nel mezzo della carta, i cui raggi stendendosi al di fuori si combinano con altre rose tutto all'intorno; i nodi di scontro fra gli uni e gli altri formano altrettanti centri di circoli subalterni alla rosa principale. Nel piano così occupato si cominciano a distinguere i quattro raggi o linee che corrispondono ai punti cardinali del cielo, tramontana, levante, mezzogiorno e ponente; poi altri quattro raggi intermedi ai precedenti corrispondono al greco, al scirocco, al libeccio o garbino e al maestro. Questi otto in marina si chiamano semplicemente venti e nelle carte nautiche si distinguono pel color nero. Seguono altri otto rombi intermedi agli otto predetti; e questi si chiamano mezzi venti, e pigliano il nome dai venti a loro prossimi sì a destra che a sinistra, greco-tramontana, greco-levante, levante-scirocco, scirocco-mezzogiorno, mezzogiorno-libeccio, libeccio-ponente, ponente-maestro, maestro-tramontana (1); essi sono distinti col colore verde. Infine v'è di nuovo una suddivisione in sedici venti, intermedi ai sedici precedenti, che si chiamano quarte di vento, si distinguono pel colore rosso e prendono nome dai vicini nel modo seguente: quarta di tramontana verso greco, quarta di greco verso tramontana;

(1) D'AVEZAC, *Aperçu historique sur la rose des vents*; in *Bollettino della Società Geografica Italiana*, 1874.

quarta di greco verso levante, quarta di levante verso greco, ecc. Il totale adunque di quelle divisioni e suddivisioni forma trentadue venti o rombi, ossia trentadue raggi di circolo; il quale, come si sa, essendo di 360 gradi, dà ad ogni quarta di vento gradi $11 \frac{1}{4}$, ad ogni mezzo vento gradi $22 \frac{1}{2}$, ad ogni vento gradi 45. L'insieme forma come una stretta rete, sulle cui maglie si scrivono i nomi dei luoghi, dei porti, isole, secche e simili, in modo che corrispondano alla loro naturale posizione e direzione, secondo che la bussola e l'esperienza hanno insegnato. Quindi il pilota non ha che a tenere a guida la carta; partendo da uno di que' punti verso la sua meta, vi giungerà diritto se col vento in poppa ovvero più adagio pei venti contrari, *allargando*, *avanzando*, *ritornando*, coll'uso dei calcoli applicati al martelojo. Per verità la declinazione magnetica era ignota a que' naviganti i quali, seguendo l'indicazione della calamita, credevano andar diritti a tramontana e nella direzione dei rombi voluti. Da tale errore provenne che le loro carte hanno una inclinazione ed obliquità generale, e ne seguono altri vizi speciali nel passare da un mare all'altro, dove il frastaglio delle coste impedisce di orientarsi e di continuare la direzione incominciata. Parimente la cura di far bene risaltare il contorno dei golfi, porti, capi e simili, fa che si aggiunga o si tolga un poco di spazio al mare e alla terra su quei paraggi. Simili inconvenienti furono già notati da altri, e più di tutti dal Lelewel (1); ma non aveano gran presa sul-

(1) *Géographie du moyen âge*; Bruxelles, Filliet, 1852, II, 44-45, 109, 165. — *Ibid*, *Epilogue*, p. 134. — PESCHEL, *L'Atlante di A. Bianco*, p. 8. — UZIELLI, *sovracit.*, p. 33. — DESIMONI, *Elenco*, p. 43.

l'uso pratico; anzi i risultati con questo uso ottenuti furono tanto splendidi, che, come già accennai, destano ancora oggi l'ammirazione dei Geografi per la precisione tanto dei particolari che dell'insieme.

Si capisce quindi come i naviganti e i cartografi non sentissero il bisogno della scienza astronomica, incominciata a risorgere col secolo XV e colla nuova traduzione di Tolomeo. Tanto meno sentivano questo bisogno, quando vedevano i dotti aderire servilmente al loro corifeo e con esso commettere errori gravissimi, fino a prolungare il Mediterraneo venti gradi più del vero; un errore che durò fino al Delisle nel secolo scorso. Il Dott. Peschel (1) se la prende ripetutamente col Lelewel, che ha rilevato questo giusto punto; come se il dotto polacco avesse mirato a sprezzare la scienza a vantaggio della pratica; ma il Peschel ha torto, gli astronomi aveano bensì alla mano i buoni principî scientifici che permettono ogni progresso, ma essi non ne sapeano ancora profittare, e disegnavano carte contraddicenti alla esperienza dei piloti con grave rischio della navigazione. Il Peschel (2) erra ancora su di un altro punto, come notano il Fischer e il Dott. Breusing. Vedendo quegli che le carte nautiche non sono fondate sulle basi matematiche della longitudine e latitudine, pretende negar loro ogni valore; anche per la ragione che variando col tempo la declinazione magnetica, deesi mutare la posizione della carta rispetto al mare navigato. Ma di che maniera può loro negarsi valore, quando ancora

(1) *Atlante* citato, p. 8. — Idem, *Geschichte der Erdkunde*, cit., p. 218.

(2) *Gesch. d. Erdkunde*, p. 215, 217.

oggi lo si ammira dai dotti non meno che dai pratici? ed esse servirono così bene tanti secoli senza, anzi contro, la pretesa scienza? Che, se la declinazione magnetica variava, era facile al pilota (benché ne ignorasse la ragione) emendare sulla rosa la viziosa direzione, mediante l'osservazione del sole o delle stelle e col far girare la rosa della carta nel verso analogo. Al Breusing (p. 183) non piace nemmeno la denominazione, che dà il Peschel alle carte, di *Kompass-Karten* (carte munite del compasso o rosa); non parendo questa proprietà segno abbastanza distintivo della loro natura. Egli preferisce chiamarle *lossodromiche* (a corso curvo), nome che ammette il Fischer e che pare vada generalizzandosi presso i dotti. Quanto a me non saprei se anche questo nome sia segno abbastanza distintivo, né arderei decidere se per avventura non sia meglio conservare la tradizione antica, denominandole carte *nautiche* o navigatorie, nome chiaro o facilmente inteso dall'universale. Continua ancora il Professore Breusing (p. 187), convincendo d'errore coloro che ravvisano in tali carte la proiezione cilindrica, mentre è chiaro non potersi applicar loro altra proiezione che la conica. L'autore ne dà la prova e il Fischer l'appoggia, recando un esempio da carta recente che il Petermann ha costrutta secondo quest'ultima proiezione. Noi ne toccheremo in guisa più popolare, anzi più grossolana, chiedendo venia ai matematici dello esserci introdotti fra loro, qui e un po' più sotto, noi semplici dilettranti. È noto che niun sistema veramente scientifico ebbero in mira a questo riguardo i cartografi del medio evo, i quali a non altro badavano che alla esperienza tradizionale e propria; ma se si tratti di applicare in qualche modo

un metodo scientifico ai risultati da loro ottenuti, sono ora convinto anch' io che hanno ragione il Breusing e il Fischer contro il Peschel e il D'Avezac (1) e contro l' opinione manifestata già da me e da altri italiani; son d' avviso cioè, che la proiezione da applicarsi debba essere la conica e non la cilindrica. Infatti la proiezione a sviluppo cilindrico importerebbe che le verticali intersecanti la longitudine fossero tra se equidistanti in tutta la loro altezza, cotalché i gradi resterebbero sempre eguali agli equatoriali; laddove in realtà i gradi in longitudine devono diminuire ognora più, fino ad annullarsi in un punto della sfera. Da una proiezione cilindrica per tale guisa non può risultare che una configurazione mostruosa, a misura che il paese figurato si scosta dall' equatore; ed a questa mostruosità non v' è rimedio, se non temperandola e rendendola innocua col mezzo di una mostruosità contraria, cioè col sistema, ignoto al medio evo e inventato dal Mercatore, delle carte a latitudini crescenti o ridotte (2). Ma il fatto è, che quei cartografi collocavano i luoghi, città, golfi, ecc. praticamente, non coll' aiuto della scala mutabile de' gradi, ma con quella costante delle miglia o leghe. Con questo mezzo adoperato ripetutamente e in tutte le direzioni, d' alto in basso e da sinistra a destra, riuscivano a for-

(1) *Coup d'oeil historique* cit. Vedi il *Tableau Synoptique* in fine. — PESCHEL, *Gesch. d. Erdkunde*, p. 216. — BREUSING, p. 187.

(2) Però fu già intravveduta nei principi nel secolo xvi da Pietro Reinel la necessità di scale diverse, quando si voglia applicare la misura in gradi alla misura in miglia o leghe. Vedi la tavola I del Kunstmann, di cui sotto. Questa importante osservazione sfuggita a tutti, compreso il Kohl, fu acutamente rilevata e spiegata dal Breusing sovra citato, pp. 194-95.

mare un immagine abbastanza vicina al vero; dove perciò la scienza può applicarvi più o meno esattamente la scala a gradi di longitudine diminuenti. Ora conceduto questo, e considerato che il disegno è su carta piana e non sferica, è chiaro che niuna forma vi si adatta meglio di quella dello sviluppo conico, dove si hanno i due effetti: accorciare cioè ognor più i paralleli fino a terminare in un punto e poter rappresentare i meridiani con linee rette. Finalmente il Breusing (pag. 192), trattando dell'origine e spiegazione del nome *Carta* applicato a questi lavori nautici, esprime il desiderio che qualche filologo italiano imprenda esso a trattare lo stesso soggetto. Noi non ci crediamo da tanto; però, esaminato quel che se ne conosce già e vista l'ultima edizione della Crusca, ci pare (quel che del resto è consueto nel linguaggio) che tale nome oscilli dal significato originario ai derivati, senza che se ne possa dedurre il senso proprio per ogni volta se non per mezzo delle parole che gli si accompagnano: del resto già i cartografi del Trecento e poi i seguenti danno alle loro opere indifferente-mente il nome di carta, tavola e simili.

Le carte sogliono essere di dimensioni diverse: alcune così piccole, altre così splendide ed ornate, che si capisce non aver dovuto servire ad uso pratico, ma solo ad esempio, a studio di gabinetto, ad ornamento di case principesche. Ma in parecchie si conserva tuttora la traccia dell'uso loro, dell'impiego del dito, di parole e leggende più o meno scancellate pel lungo esercizio. Alcune hanno in sé congiunta la bussola reale, altre la sola sua figura; moltissime sono coll'immagine in testa del Salvatore, della B. Vergine e di Santi. La loro scala

è differente (si capisce) secondo le dimensioni, varia, per quanto dice il Fischer, dal *minimum* di uno a un milione, al *maximum* di uno a dieci milioni o più nelle carte generali; ma in quelle di regioni particolari (ad esempio dell' Adriatico o dell' Arcipelago) si restringe talora da uno a 2400. Vi è sempre descritta in margine la scala-base, divisa in *spazi* o *quadri*, e suddivisa in *punti* a 10 punti per spazio; ma rarissimamente vi è aggiunto a quante miglia corrisponda ognuno di tali spazi (1). Però abbiamo già esempio di ciò in Giovanni di Carignano, che attribuisce ad ogni spazio miglia cinquanta: le miglia sono italiane e corrispondono, secondo il D' Avezac, a metri 1481 (2). Giovanni avverte altresì la differenza, che dee correre fra le vie diritte per mare e quelle tortuose per terra. L' orientazione loro talvolta è eguale alla odierna, col meriggio abbasso; ma se ne trovano anche all'uso degli Arabi, col meriggio in alto e il settentrione abbasso: qualche mappamondo ha in alto il levante. La nomenclatura loro non è in direzione costante, come nelle carte moderne, ma gira all' intorno or diritta or rovescia, seguendo il giro delle coste; onde è mestieri volgere e rivolgere la carta tutto all' intorno, per poter leggere i nomi dei luoghi. L' interno delle carte nautiche è vuoto o quasi, non importando al navigante;

(1) Abbiamo più esempi del numero di miglia indicato nelle scale per ogni spazio. Così Prete Giovanni, Visconte Maggiolo del 1512, e l' Anonimo della Riccardiana hanno miglia 50; Visconte Maggiolo del 1519, Battista Agnese, Gramolini del 1630 e l' Anonimo Barozzi hanno miglia 100.

(2) D' AVEZAC, *Considérations géographiques sur l' Histoire du Brésil*; Paris, Martinet, 1857, p. 97. — Idem, *Les voyages d' Améric Vespuce*; ibid, 1858, pp. 158 e segg. — UZIELLI, loc. cit. 1, p. 16 e 17, citando fra' Mauro, che pone la lega marittima a 4 miglia italiane.

talora soltanto vi si segnano alcuni fiumi, capitali e strade principali ad aiuto del commercio, ciò in ispecie nei mappamondi ove spesseggiano più che nelle nautiche le bandiere, i disegni di città e porti, e figure di re specialmente orientali sotto tende, con carovane, cammelli ed altre rarità. Questi disegni talora indicano la scoperta originale delle terre, come la bandiera genovese sull'isola Lanzarotta delle Canarie; alcune hanno il nome di Colombo scritto nell'America; ma più spesso dinotano ciò che oggi si dice il colorito politico, e che giova alquanto a significare il tempo in cui la carta senza nome e senza data può essere stata composta. E dico *giova alquanto*, perchè non è a fidar troppo su questi segni (1). Si sa che i Beni Marin estinti nel 1407, e la croce dei cavalieri scacciata da Rodi pei Turchi nel 1522 continuarono a figurare per secoli come se vi fossero tuttora; così anche durò la croce dei Genovesi su Galata di Costantinopoli e la croce dell'Impero latino su Costantinopoli stessa, mentre quest'ultima già dal 1266 era ridivenuta bizantina e poi turca nel 1453. Tuttavia giovano questi segni almeno ad indicare il tempo o il limite più antico oltre il quale la carta non poté essere stata tracciata, trovandovisi fatti che non poteano essere indovinati prima di sussistere. Così, per recare un esempio, la bella carta, scoperta dal ch. signor Sorghero nella Biblioteca pisana del Duca Salviati, male fu attribuita al secolo XV; poichè vi si scorgono le bandiere di Spagna

(1) Nelle mie *Osservazioni sopra due Portolani... e sopra alcune proprietà delle carte marittime*, in *Giornale Ligustico*, 1875, pp. 264, 285, ho ragionato di questi criteri per giudicar l'età delle carte a pp. 268, 271, come pure del marteloio p. 273-75; della scala divisa in spazi a p. 279; dell'orientazione a p. 283.

sopra Orano, Tripoli e forse Tunisi, conquistate soltanto dal 1510 in poi (1). Nemmeno la paleografia è indizio sufficiente a rilevare la data, a cagione del servilismo onde i cartografi copiavano materialmente con antica scrittura i modelli dei loro padri e predecessori, come mestiere di famiglia o di consorteria. Pure vi era sempre qualcheduno che usciva di carreggiata e badava al progresso, anche quando da italiano era divenuto progresso portoghese o spagnuolo; ne abbiamo buoni esempi in Grazioso Benincasa, in Visconte Maggiolo, in Giambattista Agnese. Per tale guisa si allargava di mano in mano la carta, racchiusa dapprima fra le coste occidentali dell'Atlantico e il Mar Nero. A ponente di Sale, ultima città romana, progrediva a Saffi, a Mogodor, al Capo Bojador, e sempre avanti finchè furono rotte le dighe colla scoperta del Capo di Buona Speranza nel 1486; tuttavia (mirabile a dirsi) l'estrema punta dell'Africa meridionale era già intravveduta e vagamente delineata nel 1351 sull'Atlante mediceo-laurenziano. Scoperta in seguito l'America, si vedono il Maggiolo e l'Agnese delineare carte all'uopo, secondo le nuove fonti a cui poterono attingere; come hanno mostrato i chiari Kunstmann e Kohl ed ho mostrato io stesso con un rozzo schizzo del Maggiolo dell'Ambrosiana (2).

(1) Vedi *Atti dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei*; Roma, Tipografia delle Scienze Matematiche, 1884, pp. 161 - 167. Ivi *Presentazione della Carta nautica di Lopo Homen*, relazione del chiar. Borghero e mie osservazioni alla stessa.

(2) DESIMONI, *Allo studio secondo intorno a Giovanni Verrazzano, appendice terza*; negli *Atti della Soc. Lig.*, xv, 1881, pp. 353, 358.

Finalmente si giunse nei primi anni del Cinquecento alla graduazione di carte secondo il Tolomeo risorgente, senza però abbandonare il sistema della rosa dei venti. Per verità il Lelewel (1) dice che la graduazione, almeno in latitudine, figura già nel Quattrocento in Grazioso Benincasa, ma non dice in quale dei costui lavori, ed io che ne ho veduti parecchi non rammento aver notato tale graduazione. Ad ogni modo il dotto Polacco confessa, che i gradi di latitudine furono posti colà come ad ornamento o parata, senzachè punto influissero nella costruzione che resta la consueta. Ancora nell' anno 1500, la famosa carta del Della Cosa piloto di Colombo non è graduata; sebbene fossero già comparse al pubblico le Tavole tolemaiche nelle edizioni del 1470, 1482, 1486, seguite da altre nel 1511, 1513 e va dicendo. Si domanda come e quando cominciò infatti nelle carte nautiche la graduazione in latitudine e longitudine? Il Breusing già lodato (2) pretenderebbe farne onore ai Portoghesi, siccome i primi che uscendo dal Mediterraneo si distesero a distanze tali che gli antichi metodi pratici più non servivano a nulla. Tuttavia è certo (e Breusing lo confessa) che non si conoscono carte portoghesi di quel tempo e carattere, né se ne ha notizia o cenno in alcuna fonte; aggiungi che i loro capitani nell' inoltrarsi verso le Indie si staccavano dal continente il meno possibile; per ciò non poteva essere ancora abbastanza sentito il bisogno di nuovi mezzi per orientarsi in mare. Questo bisogno doveva invece essere

(1) *Géographie* cit., II, p. 17, 160.

(2) *Loc. cit.*, p. 188. — FISCHER, p. 96.

ben sentito nel lungo viaggio all' America per ponente, in alto mare senza vista di terra. Frattanto la geografia di Tolomeo pigliava sempre più piede fra i dotti; le nuove esigenze delle scoperte è naturale che incoraggiassero questi ad applicar lo studio a questioni tanto ardenti, mentre ne pigliavano animo i principi e le Repubbliche ad interrogare gli astronomi e promettere larghi premî. Ma i risultati furono a lungo molto poveri. Behaim, il gran Behaim, di cui i connazionali tedeschi vollero fare un prodigio di scienza, nel suo Mappamondo del 1492 commette errori non meno che di sedici gradi (1), e ciò in latitudine; figuriamoci dunque in longitudine che, come si sa, fu il martello continuo dei secoli seguenti. Cristoforo Colombo sbaglia per questo secondo elemento fino a 18 o 20 gradi, mentre in latitudine egli e il Della Cosa alzano troppo l' isola di Cuba collocandola a tramontana del tropico (2), ed inducono così i cartografi della Florida a fissare le loro

(1) PESCHEL, *Eine Weltkarte mit der Jahreszahl 1489*; nell' *Ausland*, 1857, pagine 154-58. — Idem, *Gesch. der Erkunde*, p. 236. — MAJOR, p. 352, 393 ascrive a Behaim ora l' invenzione, ora il perfezionamento dell' astrolabio, non so su quale autorità. Altri (come GELCICH di cui sotto) fanno Peurbach autore del perfezionamento; altri ne fanno onore al Regiomontano maestro del Behaim. Su tali quistioni e sul cosiddetto *bastone di S. Giacomo* succedaneo all' astrolabio, ved. PESCHEL, *Gesch. cit.*, pp. 396-399. — SOPHUS RUGE, *Storia dell' epoca delle scoperte*; Milano, Vallardi, pp. 124-133. — Checchè ne sia, l' astrolabio era già illustrato nel secolo XIV in un trattato di Andalò Di Negro (vedi il mio articolo su quel celebre astronomo, nel *Bullettino di Bibliogr. e Stor. delle Scienze Matem.* del Princ. Boncompagni, luglio 1874). Non mi par dubbio che il Di Negro, come genovese e viaggiatore e scienziato, abbia dovuto usare delle molte occasioni per mettere in opera l' astrolabio anche in mare.

(2) PESCHEL, *Zeitalter cit.*, p. 258. — KOHL, *Die beiden ältesten Karten von America*; Weimar, Istituto Geografico, 1860, pp. 7-10.

carte fino a otto gradi più del vero, come ho notato nel mio *Verrazzano* (1). Diego Gomez osserva una differenza notevole fra il suo *quadrante* e la carta che aveva del mare da lui navigato presso il Capoverde. Ne poteva succedere altrimenti, quando per prender l'altezza del sole o delle stelle non si aveano che strumenti grossolani, e per tener fisso l'astrolabio in modo alquanto più utile, bisognava scendere a terra (2). Quindi è che la somma difficoltà per que' tempi di stabilire la longitudine indusse papa Alessandro VI, e poi i re contraenti di Spagna e Portogallo, a fissare la linea di demarcazione fra le reciproche scoperte, misurandola in leghe e non in gradi, e specialmente nel 1494 a 370 leghe a ponente dall'isola di Sant'Antonio di Capoverde. Era questo insomma il metodo così detto di stima, che oggi ancora non è inutile in certi casi, ma allora era il solo pratico e il più sicuro a fronte degli errori gravissimi a cui andava soggetto ogni altro metodo per la misura delle longitudini (3). La graduazione, all'infuori delle carte tolemaiche, pare cominci dal Mappamondo di Behaim del 1492; ma vi è accennata soltanto lungo l'equatore e intorno al gran circolo che circonda esso Mappamondo. In seguito troviamo qualche graduazione nelle prime carte della scoperta d'America, pubblicate ed illustrate dal Kunstmann (4) e dal Kohl: noterò fra queste la Carta di

(1) *Intorno a Giovanni Verrazzano, ... Studio 2.º*, in *Atti della Soc. Lig.*, xv, p. 136.

(2) MAJOR, pp. 54, 393. — PESCHEL, *Gesch. des Zeitalters* cit., pp. 91-92 — e segnatamente BARROS, *L'Asia* (Venezia, Valgrisi, 1562, fol. 63), pel viaggio di Vasco di Gama.

(3) KOHL, loc. cit., p. 9.

(4) *Die Entdeckung America's nach den ältesten Quellen*; Monaco, Asher, 1859.
— KOHL, loc. cit.

Pietro Reinel del 1503-1505, le due anonime III e IV del Kunstmann, la quinta ivi stesso del nostro Visconte Maggiolo del 1519, e le carte spagnuole del 1527 e 1529 (1). Non è qui il luogo di addentrarsi nel loro esame, mi limiterò a farvi avvertire ciò che mi pare non avvertito fino ora; il rapporto cioè dei gradi colla scala di miglia o di leghe; la quale nuova introduzione di rapporti fa capire, come in allora i Cartografi cominciassero un po' a tentoni a congiungere alla vecchia pratica le misure astronomiche. Trovo nel Maggiolo che la sua scala di 100 miglia per spazio (o quadro, come egli si esprime) si riduce a millimetri 5,857 per ogni spazio, laddove il suo grado posto lungo la famosa linea di demarcazione corrisponde a millimetri 4,40 circa; ciò posto un grado equatoriale diviene eguale a miglia 75 italiane (di metri 1481), il che è meravigliosamente conforme alla verità. Nelle carte spagnuole del 1527 e 1529 lo spazio misura millimetri 4 e il grado millimetri 5,60; perciò, supponendo come io tengo per certo che ivi lo spazio risponda a miglia 50, un grado riesce a spazi uno e $\frac{2}{5}$, ossia a miglia 70, ossia a leghe 17 $\frac{1}{2}$ come sappiamo che calcolavano così il grado a quei tempi i naviganti e scrittori più accreditati (2). Le altre carte non sono altrettanto chiare a questo riguardo e meritano studio maggiore; però mi paiono alludere a simile misura le cifre 12 $\frac{1}{2}$, 25, 37 $\frac{1}{2}$, 50, ecc., che trovo in una scala della Tavola III del Kunstmann;

(1) Vedile nel KOHL, scritto cit., con bellissimi fac-simili.

(2) HARRISSE, *Les Carte-real*, p. 75-76, benchè altri le stimassero leghe di 16 $\frac{1}{5}$.

sarebbero cioè spazi di leghe 12 $\frac{1}{2}$, o miglia 50, e così poi leghe 25 o miglia 100 e va dicendo. Fra le carte di quel tempo ce n'è una comparsa recentemente; quella d'Alberto Cantino pubblicata, come già accennai, dallo illustre mio amico il sig. HARRISSE (1), col quale, avendo il piacere d'andar d'accordo ordinariamente, mi duole dover dissentire alcun poco in questo. La Carta del Cantino non ha traccia di graduazione, soli indizi astronomici essendovi l'equatore ed i tropici. Ma il sig. HARRISSE ci vuol trovare anche la graduazione sulla misura del raggio terrestre a 5 milioni di metri invece di sei; e tiene, come inutile e di nessun conto, la scala anzi le due scale che vi sono, laddove esse evidentemente rappresentano le misure delle distanze in miglia o in leghe, come era pratica generale. Non è già ch'io voglia negare la possibilità e l'utilità di sottoporre alla graduazione i risultati ottenuti colla pratica; anzi lodo il LELEWEL che con pazienza ed acutezza notevole fece tale operazione sulle terre lungo il mare Mediterraneo, e mostrò a colpo d'occhio la differenza di giacimento che corre fra le carte di quel tempo e la realtà (2). Ma dico, che se noi ora partiamo dalla cognizione dei gradi per istabilire la quantità delle miglia percorse, succedeva il contrario

(1) *Les Corte-real et leur voyage au Nouveau-Monde*; Paris, Leroux, 1883, pagine 73-77. Sul metodo di quel tempo per misurare le leghe o gradi fino alla linea di demarcazione, vedi GELCICH, *Beiträge zur Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen*, in *Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde*; Berlin, Reimer, 1885, xx, 316-322. Memoria notevole, anche perchè l'autore difende dottamente Cristoforo Colombo contro le obbiezioni del Peschel e quelle più recenti del Breusing, di Cesareo Fernandez Duro, e di Sophus Ruge.

(2) Vedi sopra la nota a pag. 244.

allorquando cominciò la scienza a riunirsi alla pratica. I Cartografi partivano dal numero delle miglia da loro sperimentate, per dedurre il numero dei gradi; così ciò che per noi è secondario, era per essi principale; la scala in miglia o leghe era la base dei loro calcoli (1).

Ma vediamo ora in breve come l'Harrisse sciolga la questione. Partendo dalla misura della verticale fra l'equatore ed il tropico, egli ne deduce un grado di latitudine pari a millimetri $8 \frac{4}{10}$. Ma come lo deduce? Stabilendo senza ragione precisa a $24^{\circ} 40'$ la distanza fra i predetti due punti; onde dal numero dei gradi così misurati inferisce la misura di un grado come base a tutti i suoi calcoli in latitudine. Ma quella base non ha sufficiente fondamento. Al tempo in cui fu costrutta la carta del Cantino, il tropico di Cancro solea porsi bensì più in alto del vero, ossia a tramontana di Cuba, come fu toccato più sopra, ma con varia misura. Colombo errò di 3 gradi, il Della Cosa di 4° ; poi la posizione cominciò a migliorare, abbassandosi e tagliando quell'isola invece di soprastarle, finché fu fermata al sud dell'isola, al suo vero punto. A questo si venne, giusta l'avviso del Kohl (2), per le carte spagnuole del 1527 e 1529. Ora per la comparsa della Carta Cantino riconosciamo

(1) Così il Toscanelli calcola a miglia e non a gradi la distanza da Lisbona ai pretesi Antiglia e Cipango, e per mio avviso qui si tratta di miglia letteralmente in qualunque latitudine senza preoccuparsi di gradi: per cui mi pare non solo erroneo il calcolo del Peschel, che Sophus Ruge corregge a p. 291, ma anche stimo problematica la stessa correzione del Ruge.

(2) Loc. cit., p. 10.

già verso il 1501-2 il tropico in discreta postura, come vi troviamo già la linea di demarcazione, la quale secondo Kohl si trovava per la prima volta nella Tavola IV del Kunstmann creduta dell'anno 1518 (1). Tutto ciò è curioso a sapersi e dà ragione all'Harrisse, che attribuisce tanta importanza alla Carta da lui pubblicata; ma, ripeto, non si è sicuri del numero dei gradi in quelle linee contenute, fino a che non si trovi la misura base del grado; e questa bisogna cercarla nella mente del Cartografo e nella scala in leghe o miglia con cui ha scritto ed espresso questa sua mente (2). Tale scala misura 130 millimetri ed è divisa in 22 spazi, sicchè ogni spazio vale mm. 5.909; figuriamoci (come è probabilissimo) che il Cartografo, in conseguenza del trattato del 1494, abbia voluto porre a 370 leghe la distanza dell'isola S. Antonio dalla linea di demarcazione; noi troviamo questa distanza ivi misurata in millim. 180, il che equivale a leghe 2.055 per millimetro; in tale caso uno spazio della scala, che vedemmo di mill. 5,909, corrisponderebbe a leghe 12.143. Ciò invero rigorosamente e supposte esattissime le nostre misure, ma si comprende facilmente che è impossibile riportare sulla carta distanze precisissime colà ove sono grossezze di linee ed estremità di capi da valutare;

(1) Ricevo ora un opuscolo dalla cortesia del ch. Dott. HAMY: *Notice sur une Mappamonde Portugaise*, Paris, Leroux, 1887, che l'autore attribuisce all'anno 1502, e dove pure è già la linea di demarcazione con scala graduata. Vorrei invitare il dotto autore a farne l'esame sull'originale sotto il rispetto delle quistioni qui da me accennate.

(2) È noto che in Ispagna pei viaggi di mare si calcolava la lega quattro miglia. Cfr. PIETRO MARTIRE, *Decade II*, lib. X, p. 200. Così anche calcolò CRISTOFORO COLOMBO.

d'altra parte è chiaro che i singoli spazi d'una scala devono contenere un numero di suddivisioni rotondo e usuale. Quindi ci sarà permesso, io spero, di ritenere lo spazio eguale a rotonde leghe $12 \frac{1}{2}$ o miglia 50, come già ne vedemmo esempio nelle carte spagnuole del Kohl e del Kunstmann. Ed ora, continuando questi stessi esempi, se applichiamo la misura dello spazio ottenuto alla misura del grado, supponendo il grado di leghe $17 \frac{1}{2}$ o miglia 70 pari a spazi $1 \frac{2}{5}$, ne ricaviamo pel grado millim. 8,273. Questa conseguenza non è molto discosta dal risultato dell'Harrisse, ma per mio avviso è dedotta con metodo più razionale; sebbene in pari tempo la loro quasi concordanza sia criterio confermativo di verità nella sostanza almeno. Ma se questo può passare finché si parla di gradi di latitudine o di quelli equatoriali, non posso convenire coll'amico quando egli vuol fare costanti egualmente tutti i gradi di longitudine, però prendendoli alla latitudine di 45° e così ottenendo millim. 6 per ogni singolo grado. Il sig. Harrisse si fonda sull'osservazione di quelle linee che nella Carta si vedono parallele, alcune parallele all'equatore, altre parallele al meridiano della linea di demarcazione, quasi queste ultime fossero altrettanti meridiani. Ma è questo un errore; quelle linee non accennano punto a idee astronomiche, non sono che i fili o le trame su cui si accentrano e s'intrecciano le rose dei venti in direzione dei punti cardinali del cielo. Simili trame si trovano anche nelle carte del Della Cosa, del Behaim, del Pizigani, del Bianco e in tutte in generale, alle quali nessuno e nemmeno l'Harrisse attribuisce base astronomica. Secondo il

sistema suo si ritornerebbe dunque a quella proiezione a sviluppo cilindrico, che abbiamo rifiutata più sopra; quindi, per mio avviso, le risultanze da lui ottenute con tale metodo devono essere affatto riprese in esame da capo.

Qui è terminato lo studio generale delle carte sulle orme del Prof. Fischer; ma prima di passare agli studi speciali dei fac-simili dell'Ongania, l'autore ci ha voluto ancora fornire un concetto complessivo dei Cartografi che nella loro arte più primeggiarono. Fornito un cenno sugli antichi stadiasmi, peripli, *itinera picta* dei Greci e dei Latini, toccate alquanto le così dette *rote* del primo medio evo, formate su rozzi concetti cosmogonici e piene di favolose tradizioni, l'autore passa ai mappamondi i quali sono opera più del clero che dei secolari. Succedono con grande progresso Prete Giovanni da Carignano ed ancora più il camaldolese fra' Mauro, ai quali s'intrecciano anche laici come Marino Sanuto e Leardo. I laici e tecnici presto occupano il campo nelle carte nautiche, sebbene vi continuino ancora ecclesiastici come il genovese Bartolomeo Pareto. Attira vivamente la nostra attenzione una folla fitta di nomi modesti, ma altamente benemeriti nel secolo XIV, Pietro Visconte, i Pizigani e parecchi anonimi. Nel XV succedono Andrea Bianco *comito* (sotto ufficiale) di galea, i Ziroldi, e più di tutti Grazioso Benincasa fecondo di opere nitide e maturate sul vero, poi sulla fine i Caboto e i Colombo. Il secolo seguente supera gli altri nello splendore dell'arte, come nella vastità dei lavori aizzati dalle crescenti scoperte; si distinguono fra le altri due famiglie genovesi, Maggiolo ed Agnese. I

Maggiolo cominciano dal Visconte del 1511, e per una fila di discendenti proseguono almeno fino a Niccolò del 1648, contando un notevole numero di lavori la cui conoscenza va ora sempre aumentando; fra questi sono alcuni del Giacomo figlio di Visconte, da me visti bellissimi (1). Giambattista Agnese si dichiara genovese, benchè domiciliato a Venezia, supera i contemporanei per la quantità delle carte comprese ne' suoi atlanti, alcune fino a 36, li supera tutti per la splendidezza della forma. Uno di essi, destinato all'infante poi re Filippo II, per le sue miniature fu creduto dapprima opera di Giulio Clovio; ma il bravo geografo Prof. Wieser d'Innspruch lo rivendicò all'Agnese (2). Ho già accennato che il Catalogo generale delle carte e dei loro autori si trova negli *Studi* della Società Geografica Italiana del 1882; ma il numero va crescendo sempre, ed io stesso potrei già aggiungervene un bel gruzzolo (3).

(1) Ne ho visto una splendida a Parigi presso l'eminente orientalista il Professor Schefer, che fu cortese di lasciarmela consultare a mio agio. Essa porta la leggenda: *Jacobus de Majolo composuit hanc cartam in Ianua in hospitaleto, anno dñi 1563, 20 mai.*

(2) *Der Portulan des infanten und nachimligen konig Philipp II von Spanien*; Vienna, Gerold-Sohn, 1876.

(3) Fra le recentissime vi è un riscontro curioso in due carte; una delle quali del 1339, illustrata dal ch. Sign. MARCEL, Conservatore delle Carte alla Nazionale di Parigi; l'altra del 1330 trovata a Firenze nell'Archivio del Principe Corsini. La prima, che pare catalana, si dice fatta da un Angelino Dulceri, l'altra da un Angelino Dulcedo; io non esito ad ammettere che un solo sia l'autore d'entrambe e che sia un italiano, anzi un ligure dal nome della sua patria. Vedi le giuste osservazioni del *Bollett. della Società Geogr. ital.*, 1887, giugno, p. 467; e meglio nel *Bollettino* del Marzo pp. l'articolo del chiar. AMAT DI SAN FILIPPO, *Recenti ritrovamenti di Carte nautiche*, in risposta all'opuscolo del sig. MARCEL: *Note sur une Carte Catalane de Dulceri de 1339*, Paris, *Société de Géographie*, 1887.

Infatti l'impulso dato dalla lodata benemerita Società e le ultime esposizioni di Venezia e di Madrid hanno arrecato frutti e ravvivato ricerche di cui per lo addietro non si faceva alcun caso; ci hanno anche posto in grado di correggere nomi errati, di identificare e di riconoscere intere famiglie di Cartografi nelle quali la professione era ereditaria (1).

Fra i numerosi autori a cui accennammo, il Fischer ne ha distinto diciassette, e viene ora nella seconda parte a discorrere di loro partitamente. Non però di tutti allo stesso modo, perchè di alcuni bastano poche linee ad indicare il posto che loro compete secondo il tempo ed il merito; intorno ai più importanti invece egli spende molte pagine, per rilevarne i pregi e gli errori e studiare le fonti a cui ciascuno può avere attinto; donde si fa di giorno in giorno più possibile ridurre que' molti lavori ad una specie di gruppi o scuole di poco numero, copiantesi l'un l'altro più o meno felicemente. Al suo scopo l'autore non si contentò di studiare i suoi facsimili, ma vi aggiunse, occorrendo, il paragone con quelli altri monumenti capitali che sono il Pizigani del 1363, le due Carte catalane, Marin Sanuto e fra' Mauro, che il Fischer trovava già pubblicati e più o meno illustrati. Egli colla analisi paziente ed acuta esaminò nei punti più importanti questi nessi e figliazioni, a cui finora

(1) Così per es. lo splendido Mappamondo, detto di Enrico II, che si credeva anonimo e dell'anno 1542, fu riconosciuto recentemente come fatto dal già noto Pietro Descelliers d'Arques e del 1546. Vedi HARRISSE, *Jean et Sebastien Cabot*; Leroux, 1872, pag. 216. Ivi pure, pag. 175, si rifiuta autore Fernando Colombo della Carta spagnuola del 1527, e la si ascrive con probabilità a Nuño Garcia de Torenó.

poco si badava. Una delle più cospicue figure in tale soggetto viene a mostrarsi Giovanni da Carignano, i cui dati si trovano molte volte riprodotti, od analoghi almeno, ai dati si del mediceo-laurenziano, si della Carta catalana del 1375; i quali due ultimi lavori per l'addietro poteano sembrare di prima mano. Così il Carignano dell'Archivio di Stato fiorentino, di cui io forse il primo cominciai a rilevare l'importanza, sta ora come a capo d'ogni indagine su tale materia. Derivazioni analoghe a quelle di questo Cartografo si verificano nei Pizigani; notevoli e minute particolarità l'autore fa riconoscere nella Carta palatina genovese del 1447, la quale aveva già non brevemente occupato il Lelewel.

Dicasi lo stesso del Mappamondo di fra' Mauro, che è una sintesi meravigliosa delle conoscenze faticosamente guadagnate fino al suo tempo; dove si vede perfino la traccia delle escursioni del Zeno all'alto settentrione, un secolo prima che il manoscritto di esso Zeno fosse conosciuto. Siffatte sintesi non raramente hanno il difetto non solo di ripetere errori, ma di duplicare o anche triplicare sulla carta un medesimo oggetto vestito del nome antico e del nuovo, come se fossero diversi; così succede, per esempio, nella Carta di Mercatore del 1569; ad ogni modo però le verità stanno, l'ingombro e la moltiplicazione cadranno da sé col progresso, e frattanto aiutano a vedere le derivazioni dalle fonti.

L'autore, come notammo sopra, era entrato in minuti particolari sulle conoscenze che si avevano nei primi tempi dell'Europa a settentrione e a maestro e sul modo come quelle conoscenze erano rappresentate

nelle carte; ora in questa seconda parte egli estende simile esame ad altre lontane parti del mondo conosciuto, prendendo a base i tre principali monumenti da noi più volte citati: Giovanni da Carignano, cioè, l'Atlante mediceo-laurenziano e la Carta palatina del 1447, che ora si conserva alla Nazionale di Firenze; facendo entrare nell'esame, come si è detto, le Pizigani e la Catalana del 1375. L'Asia estrema e la centrale sono partitamente sottoposte a tali confronti, e sono possibilmente spiegati coll'aiuto della odierna nomenclatura i luoghi più oscuri, che erano già ricordati come a strappi ed anche sconvolti nelle carte medio-evali. Ma ancora più dell'Asia occupa l'Africa luogo distinto e lungo esame nel libro del Fischer; notevole è la dimostrazione, ch'egli fa, che l'Euleze del Carignano risponde alla odierna Ualata; e crede con ragione che la Sigilmesa, famosa allora ed ora scomparsa, si debba cercare presso l'odierna Tafilet. Mentre oggi ancora la curiosità dei dotti si deve appagare di molte congetture per l'interno di quel continente, fa meraviglia come fin d'allora sia potuto giungere a quelle conoscenze, con tante difficoltà di commercio, di strade, di istruzione, con sì grande diversità di religioni ed antitesi nazionali. Uomini di ferro doveano essere veramente i nostri antenati, ardenti della brama del nuovo e d'irrequieta intraprendenza; animati spesso bensì da avidità di lucro, ma molto anche dalla gloria e dall'interesse della patria, moltissimo da zelo di religione. Quest'ultimo potente sentimento è ormai raffreddato; e se non disconosciamo i grandi servigi resi alla Geografia da più illustri moderni anche italiani, non possiamo non rimpiangere, specie nella nostra

nazione, un grande decremento d'operosità rimpetto ai tempi di cui discorriamo. Gli agi delle comunicazioni, le ferrovie, i trams, i libri ed i giornali, che dovrebbero aizzarci e che aizzano di fatti tanti uomini oscuri o perduti nell'immensità dello spazio per formarsi un capitale, non servono per noi se non che a renderci più pigri all'opera ed allo studio severo e profondo; contenti al più di giovarcene per muovere da congressi a congressi, a parole più che a fatti, e a concorsi a pranzi coronati da brindisi più o meno spiritosi.

E qui abbandoniamo l'autore, non potendo nel breve spazio prefissoci racchiudere le tante e pellegrine cognizioni ch'egli ci trasmette; solamente ancora prendiamo nota dell'ultimo monumento da lui illustrato, che è una Carta in arabo conservata nella Biblioteca Ambrosiana. Di questa egli spiega pezzo a pezzo la nomenclatura, aggiungendovi le parole scritte nel linguaggio originale, e, ciò che più torna al nostro proposito, egli dimostra che essa non è lavoro di fattura antica ed indigena, ma sì una imitazione di carte italiane. Del resto, riconoscendo che il nostro non è che uno sparuto ritratto, esortiamo i desiderosi della scienza a ricorrere al libro del Prof. Fischer, il quale da lunga pezza è versato nel soggetto da lui preso a trattare; egli inoltre si mostra molto amico d'Italia, alla quale ha già consacrate altre pubblicazioni. Noi infatti lo vedemmo, ha molti anni, fermare non breve soggiorno in Genova, lo rivedemmo a Venezia, e ci sentiamo legati di gratitudine pel modo benevolo onde ripetutamente rammenta gli studi nostri e de' nostri amici; ne abbiamo seguitato

la carriera ascendente fin da quando era libero docente, e leggemmo le sue osservazioni sul mare di Sicilia, come pure due suoi articoli di storia e di cosmografia marittima, coi quali preludeva al presente maggiore lavoro (I).

(I) FISCHER, *Die Küstenländer Nord Africas in ihren Beziehungen und ihrer bedeutung für Europa* (*Deutsche Revue*, VII). — Idem, *Über italienischen See-karten und Kartographen des Mittelalters*. (*Zeitschr. d. Gesellschaft für Erdkunde*); Berlin, XVII. — Idem, *Beiträge zur physischen Geographie der Mittelmeerländer besonders Siciliens*; Lipsia, Ives, 1877.