

B. — INTORNO AGLI STUDI DEL DOTT. GÜNTHER
SULLA STORIA DELLA GEOGRAFIA MATEMATICA E FISICA (1)

per G. MARINELLI.

3). *Analisi di codici cosmografici della biblioteca regia e nazionale
di Monaco* (2).

Gli studi fatti dall'autore intorno alla storia della scienza lo condussero ad esaminare alcuni fra i manoscritti che in gran numero possiede la biblioteca regia di Monaco. Fra essi, due specialmente attrassero la sua attenzione. Il primo porta il numero 7021 nel catalogo dei manoscritti latini, che possiede la biblioteca, va annesso ad una specie di miscellanea storica, teologica e medica; e sembra risalire al XIV o XV secolo. Porta per titolo un elenco contenuto in due fogli e che comincia: « De quatuor ventis cardinalibus, de planetis, de terra, de signis coelestibus, de zona cum figura mundi » ecc..

Il secondo, che porta il n. 11067, può riferirsi al quinquennio che decorre tra il 1445 e il 1450, e rappresenta la discussione di trentadue argomenti diversi, di scienze fisiche, di astronomia, di astrologia, di meteorologia, di medicina, ecc., fatta da certo Teodorico Ruffi, dei Frati minori. Esso terminerebbe colla proposizione, che appare in una specie di supplemento: « *Ista figura demonstrat creationem rerum omnium tam superiorum quam inferiorum, insuper et situm uniuscujusque secundum exigenciam meriti sui vel demeriti.* »

Il Günther, esposti i 32 titoli dei varî trattatelli, accenna come essi non sieno senza importanza, ma aggiunge poi, giusta studi fatti da Cantor e da Maedler, come parecchi di siffatti capitoli rappresentino ricerche già state intraprese e svolte da parecchi dei dotti del medio evo quali Petrus de Dacia « *compotista in villa parisiensi* », Maximus Planude, Fibonacci, Roberto di Lincoln e, più tardi, Vendelino fiammingo.

Non è idea del Günther di passar in disamina tutti i varî argomenti compresi nei 32 titoli accennati, ma egli limita le sue ricerche 1) al Trattato « *De quatuor ventis cardinalibus* » ecc. del ms. numero 7021; 2) al trattato « *De distantia civitatum* » ecc., del ms. numero 11067; 3) e finalmente al trattato interpolato in quest'ultimo manoscritto, distinto colla frase « *Ista figura demonstrat* » etc..

Un transunto di questi tre manoscritti, procurando di riferirne le cose essenziali e citando il testo per *extenso* soltanto nei punti più notevoli, è quanto crede l'autore di più opportuno per il fine ch'egli si propone e che concerne sempre la sola storia della scienza.

Il manoscritto « *De quatuor ventis cardinalibus*, » ecc., comincia dall'accennare all'atmosfera, che dal globo nostro si spinge alla luna ed è abitata da uccelli, come già il mare dai pesci; con ciò unisce, contro le idee scolastiche, la sfera del fuoco con quella dei corpi celesti. L'aria poi è di-

(1) *Continuazione*, vedi fascicoli di maggio e giugno del *Bollettino*.

(2) *Analyse einiger kosmographischer Codices der Münchner Hof- und Staatsbibliothek.*

retta da speciali genî (demones) che ne determinano i movimenti. Abbenchè il Günther non lo accenni, ci sembra che tale esistenza di demoni atmosferici, sia un'eco lontana di un concetto platonico assai analogo, che si trova svolto nel libro *de deo Socratis* di Apuleio (1).

I venti son dodici: quattro « venti cardinales » e otto « collaterales ». I venti cardinali portano i nomi di Septentrio (a sua destra: Arctus; a sinistra Aquilo o Boreas; gruppo settentrionale); di Subsolanus (a sua destra Volturnus, a sinistra Eurus; gruppo orientale); di Auster o Nothus (a sua destra Euro-auster, a sinistra Euro-Nothus; gruppo meridionale); di Zephyrus (a sua destra Affricus o Liber, a sinistra Chorus od Argestes; gruppo occidentale). S'intende che in una rosa dei venti, così fatta, la destra e la sinistra sarebbero quelle del riguardante (2).

Non senza interesse sono le funzioni meteorologiche dei venti, che provenendo dal nord recano freddo e nubi, come lo zeffiro, agisce « hyemem resolvens floresque producens »

« Zeffiro torna e 'l bel tempo rimena »

direbbe il poeta (3).

I venti poi sollevano dalla terra le particelle acquee, che lasciano ricadere in forma di pioggia o, qualora sieno molto fredde, in quella di grandine. È singolare l'accento all' « arcus in aere quadricolor » come apparisce descritto da Aristotile, che fra il verde e il rosso, notava un quarto colore, mentre il più degli antichi lo considera come *tricolor*; e l'altro alla nebbia del sole (*solis fumus*) sempre derivata da vapori terrestri (4).

Ammettendo i quattro elementi, l'autore del manoscritto riconosce la possibilità che si scambino fra loro, teoria che pure si trova in Seneca, nonchè in Ovidio, alloraquando riferisce antichi concetti pitagorici (5).

Il Günther quindi istituisce un lungo confronto tra la rosa dei venti del suo manoscritto e quelle proposte già da Aristotile, da Vitruvio, da Plinio, da Kazwini, da Onorio d'Autun (*Augustodunensis*), da Isidoro di Siviglia, da Guglielmo di Tripoli e da Alberto Magno, e ciò sulle tracce del dottissimo d'Avezac. Siccome i lettori del « Bollettino » già conoscono gli « *Aperçus historiques sur la rose des vents* » dell'illustre erudito francese (6), così c'è permesso di passar oltre, solo accennando come la rosa dei venti del nostro omonimo rammenti quelle di Aristotile e Plinio, e fra le medioevali piuttosto la isidoriana, che non quella da Alberto Magno indicata come « *Rosa usualis* » (7).

Succede quindi un argomento astronomico, cioè quello della distanza dei pianeti, del sole e della luna dalla terra.

Evidente ne sarebbe l'interesse; ma i numeri romani rappresentanti le distanze sono così confusi, le unità di misura così incerte (se stadî o

(1) APULEI MADAURENCIS *platonici opera omnia quæ extant*. Francoforte, in officina Wecheliana. Anno 1623, p. 41-55.

(2) Pag. 222.

(3) PETRARCA. *In morte di M. Laura*. Son. XLII.

(4) Pag. 223.

(5) *Methamorphoseon*; lib. XV, Fab. III.

(6) Furon pubblicati nell'anno VIII, vol. XI, p. 377. Roma, Civelli, 1874.

(7) Pag. 225-226.

miglia romane), che davvero non si approda ad alcun risultato ed è appena, se, paragonandoli colle analoghe notizie di Plinio e di altri, il Günther giunge alla conclusione che le varie cifre sieno frutto di ecclerismo fra dati diversi.

I sette pianeti così sono detti in causa del loro muoversi indipendente; ma essi partecipano al movimento generale del cielo da E. verso O, dando somiglianza di una mosca moventesi sur una macina che gira; mentre l'assieme si regge secondo il concetto pliniano, non ignorato nel medio evo e svolto più tardi da Tycho Brahe, il quale così scrive al Pradense: « Neque enim solis radii quasi catena aut alia quadam combinatione sunt cum planetis alligati qua eos hac vel illac impellant, trahant aut retrahant, nisi vim quandam quasi magneticam illis hoc modo inesse imaginemur..... uti de his dictis ratiocinatur Plinius » (1).

La luna, il cui nome l'anonimo con singolare corrispondenza colle odierne investigazioni filologiche, fa derivare da *lucinia*, cioè a *luce nata* (2), è lo specchio del sole, e ha una natura che partecipa a un tempo dell'acqua e del fuoco, percorre lo zodiaco in 27 giorni, ed è soggetta ad un secondo e maggiore periodo di 19 anni, il ciclo di Metone.

Alle proprietà della luna tengono dietro quelle degli altri pianeti: di Mercurio (Stilbon), sferico, lucente, più grande della luna, e che (illuminato dal sole) percorre lo zodiaco in 339 giorni, e di Venere, sorella dello Zefiro e dell'Aurora, somigliante in tutto a Mercurio, quasi anche nella durata del giro, che ammonta a 348 giorni.

Riguardo al sole, la scienza etimologica del nostro anonimo fa infelice figura, poichè secondo lui così fu detto « quia solus luceat ceteris stellis obscuratis vel quod sit super omnia lucidus ». Rotondo e lucente supera 100 volte la terra in grandezza, illuminando egli stesso le stelle tutte; e percorrendo lo zodiaco in 345 giorni (3). V'è cenno altresì di un più lungo periodo di 28,000 anni, con una determinazione della precessione annuale (46") assai vicina alla odierna (48"). Nè male vi sono esplicate le origini dello alternarsi della notte e del giorno, e delle stagioni. Marte (Piroeis, l'infuocato) in due anni, Giove (Pheton, il conduttore dello splendido carro, secondo Humboldt (4)) in 12 anni, Saturno, o Pheton (veramente Fenon, splendido di luce tranquilla) in 32 anni percorrono le loro orbite, ben s'intende a mezzo degli epicicli e non presentano anomalie dai due primi pianeti (5).

Curioso è quanto riguarda il loro colore e splendore, al quale proposito si osservi Venere, considerata come due diversi individui alla sera o al mattino. Così adunque Saturno è « candidus », Giove « clarus », Marte « igneus », Lucifero « candens », Espero « refulgens », Mercurio « radians », la luna « blandens », mentre il sole presenta « ardens color », e la luce di tutti varia a tenore delle distanze (6).

(1) Pag. 228.

(2) Ci permettiamo di fare tale osservazione del tutto fuori del nostro soggetto, ad onta che non la intera etimologia di *luna* (a *luce nata*) ma solo quello che riguarda la sua radice *lux* si ammetta adesso dai filologi. V. MAX MÜLLER. *Lecture sulla scienza del linguaggio*. Milano, Daelli, 1864, p. 12 e *Nuove letture sulla scienza del linguaggio*. Milano, Treves, 1870, p. 314.

(3) Evidente errore dell'amanuense.

(4) Vedi *Cosmos* III, pag. 384. (5) pag. 320. (6) Pag. 320.

Lo Zodiaco (Signifer) è diviso in 12 parti, tanto nel senso normale, quanto in quello parallelo all'eclittica: nuova rimembranza pliniana, come ci sembra esserlo altresì quello dell'armonia delle stelle, sicchè « a terra autem usque ad firmamentum celestium musica mensurantur ad cuius exemplar nostra exempla mensurantur », ad onta che nessun rumore arrivi al nostro orecchio, perchè arrestato dall'atmosfera.

Non merita la pena che ci arrestiamo poi sulla spiegazione mitologica delle costellazioni formanti lo zodiaco, osservando come l'astromitologia del codice ricordi le favole di Arato, di Ovidio e di Manilio, illustrate più tardi da Lalande. Invece ci sembra meriti la pena di accennare, come, pel nostro autore, l'orizzonte divida il cielo in due emisferi uguali, uno visibile e l'altro invisibile; nè esso può crescere, a motivo della rotondità della terra (1).

Segue quindi una specie di Geografia astronomica e fisica, che comincia da una delle solite etimologie di « mundus » da « motus ». Del resto la terra è rotonda e i quattro elementi vi sono distribuiti a seconda dei loro pesi, come avviene degli strati di un uovo; imagine non nuova per noi, che l'abbiamo già vista negli Arabi, e in Omons o, a meglio dire, in Onorio d'Autun. Una figura, che il codice porta, chiarisce tali idee cosmografiche, ponendo l'« homo », fra l'« annus » e il « mundus » nel centro, circondato dalla « phlegma », dalla « colera », dalla « melancolia » e dall'« humor », alle quali rispettivamente corrispondono, in un cerchio più largo, le quattro stagioni « ver, estas, autumnus et hyems » rannodate esse pure ai quattro elementi « aer, ignis, terra, et aqua » che presentano lor particolare natura e nutriscono a lor volta distinti animali « chamaleon, (?), salamandra e talpa ». L'idea antropocentrica e il misticismo simmetrico medievale, anche in questi vari concetti, predomina (2).

L'influenza mistica si palesa quindi naturalmente, allorchè in seguito si tratta della creazione universale, che succede in cinque momenti distinti; cioè la preformazione del corpo mondiale nello spirito di Dio, la esistenza del « mundus sensibilis » nella condizione di caos; i sei giorni della creazione; mentre il « quantum momentum » dà luogo alla derivazione degli esseri gli uni dagli altri, e il quinto all'armonia degli elementi. I quali ultimi si rannodano e si permutano gli uni cogli altri e mentre il fuoco in aria, l'aria in acqua, l'acqua in terra e la terra può di nuovo cangiarsi in fuoco, ovvero procedere all'inverso, esiste altresì un ordine di veri connubî, secondo il quale « terra arida et frigida frigidae aquae connectitur, aqua frigida et humida aeri astringitur, aer humidus et calidus calido igni associatur, ignis calidus et aridus aridae terrae copulatur ». Strani concetti di filosofia naturale, che pur oltrepassarono ben di molto l'età di Copernico (3).

Lo smisurato corpo terrestre (« terræ enormitas ») è, come abbiám visto, rotondo, senza che la sua forma subisca sensibile alterazione per gli accidenti orografici; e la sua circonferenza appare di 380,000 stadî o 12,000 miliaria — se romane o no, è incerto. Quello che sembra certo si è che tale misura non corrisponde affatto nemmeno colle medievali, che s'accordano generalmente a fissare in 50, o 60 miglia la lunghezza di

un grado del meridiano, mentre questa misura lo ridurrebbe a sole 33, 113 miglia (1).

Il centro della terra è ad un tempo centro dell'universo; essa è librata per virtù della « divina potentia », nè appoggiata a cosa alcuna. In giro alla terra avvi l'oceano, che la involge colle sue profondità « abyssus », mentre l'acqua marina filtrando, forma la circolazione sotterranea, simile alla circolazione del sangue umano, intravvista da Seneca e sviluppata da Ristoro d'Arezzo.

Una certa indipendenza dai pregiudizî dei tempi appare dall'esame delle zone terrestri, che l'autore reputa esser cinque. Se poi l'autore considera la torrida e le glaciali come inabitabili a motivo del soverchio calore e dei rigidi freddi; d'altra parte giudica come abitabile la temperata settentrionale, non solo, ma altresì la meridionale; mentre poi si presenta come frutto dell'influenza esercitata dalle carte arabe e tolemaiche la figura che il manoscritto dà alle tre parti abitate dell'emisfero settentrionale: « Asia e septentrione per orientem usque ad orientem meridiem (meridionale?), Europa ab occidente usque ab septentrionem, Affrica a meridiem usque ad occidentem extenditur » (2).

Anche il concetto del paradiso, al quale, dopo Cosma Indicopleuste, si fa sempre un posto ad oriente dell'Asia, nelle carte meridionali, non è dimenticato nel codice nostro. Lasciando da parte la sua inaccessibilità e l'albero della vita, che vi fiorisce, è interessante l'accenno alla sorgente che sgorga nel suo interno e che dà origine a quattro fiumi, i quali scorrono ai paesi i più discosti gli uni dagli altri. Sono i quattro fiumi, che ricompaiono non solo nei trattati teologici dei tempi di mezzo, ma altresì nelle carte geografiche, e che corrispondono ai quattro fiumi, che Andrea Bianco fa scorrere dall'altissima montagna dell'Eden verso i quattro punti cardinali. Essi sarebbero il Physon ovvero Gange, il Geon o Nilo, il Tigri e l'Eufrate. Il primo scorre verso l'est; il secondo nasce presso l'Atlante, e si nasconde sotterra per ricomparire presso il Mar Rosso, e, bagnata l'Etiopia e l'Egitto, sboccare per sette foci nel Mediterraneo, dove sgorgano altresì il Tigri e l'Eufrate (3).

Lasciando da un canto quest'ultimo strano errore e l'osservazione che pei quattro paesi più lontani non si possono intendere i 4 punti cardinali, è curioso seguire nel nostro codice il corso del Nilo, che, surto dal solito monte, traversa da E. ad O. l'Europa, passa lo Stretto di Gibilterra, indi piegando verso E., e così traversata l'Africa, assume da ultimo il vero corso del fiume, che porta il suo nome. Anche questa è una derivazione dell'errore comune fra gli Arabi, i quali estendevano a tutti i fiumi del continente africano il nome di Nilo, causa non ultima della confusione generata in mezzo ai geografi sul nome, sulla direzione e sulla identità di alcune fra quelle riviere.

Come poi la terra è circondata dall'aria, così a sua volta abbraccia l'inferno, con un concetto analogo a quello eternato nei versi dell'Alighieri. (4)

A chiusa del primo manoscritto v'è una piccola esposizione delle divisioni del tempo. L'anno è diviso in circa 12 mesi, il mese in circa quattro settimane, di 7 giorni ciascuna. Il giorno si divide in quattro qua-

(1) Pag. 239.

(2) Pag. 240.

(3) Pag. 241.

(4) Pag. 243.

dranti, come già i Romani e Giudei avevano la prima, la terza, la sesta e la nona, conservate dal breviario della chiesa romana. L'autore del ms., probabilmente un monaco, divide anche l'ora in 4 punti, ognuno dei quali ha 10 momenti, diviso ciascuno in 12 oncie di 7 atomi per una. L'atomo è quindi l'« individuum » del tempo, e avrebbe la durata di $15/14$ di minuto secondo. (1)

Volendo poi dare un giudizio sul manoscritto, di cui offre un breve, ma fedele compendio, il Günther non se ne esagera l'importanza, lo riconosce inferiore in merito a molti altri del medio evo, meglio che scritto originale, lo crede piuttosto copia che un amanuense da convento deve aver cavata da un compendio di una serie di altri lavori fatto a merito di un qualche studioso dei secoli XII e XIII, persona che credeva di sapere, sapeva e non sapeva. Con tutto ciò per la storia della scienza, il manoscritto un certo valore lo aveva, e il lettore ormai è al caso di giudicarne per propria esperienza. (2)

Il secondo manoscritto « Instrumentum de distantia civitatum et regionum et de cosmografia », principia dal descrivere un disegno di pavimento o di parete, destinato ad un tempo come ornamento e come mezzo di rilevare a colpo d'occhio e senza noia (« sine omni mentis tedio ») la posizione e la distanza delle città e delle varie regioni. Ad onta della difficoltà di comprendere una descrizione, fatta con un frasario in parte inintelligibile dal Günther, risulta che tale disegno avrebbe per linea fondamentale l'equatore diviso in 180° , mentre, normalmente ad esso s'alza il meridiano (« linea meridionalis »), diviso a sua volta in 90° gradi di 16 miglia cadauno. Naturalmente questo non è il miglio arabo di circa 2 chilometri, bensì piuttosto rammenterebbe il miglio tedesco di 7420 m., con un errore assai piccolo. Per servirsi del disegno a determinare le varie distanze giova poi ricorrere ad un « baculum » o « codex » graduato esso pure, e il cui uso è minutamente esposto nel manoscritto e con ampiezza pur spiegato dal Günther, il quale a tale trattazione fa tener dietro un cenno sulla specie di miglio adoperata in esso, mostrando come già vi si distingue la « miliaria teutunicalia » dalla « ytalica vel gallica », che corrispondeva suppergiù a una quarta parte della prima. Aggiungasi che il grado si divide in 100 minuti e il minuto in 100 secondi, precedendo di secoli non solo il tentativo di ridurre anche le misure di grado a sistema centesimale, fatto all'epoca della rivoluzione francese, ma ancora di 200 anni quello ben anteriore fatto da Enrico Gellibrand e che generalmente si reputa il primo nella storia della scienza. (3)

Prima di passare alle tabelle delle città e dei luoghi abitati, il Günther si arresta un istante sul disegno, di cui s'è discorso. Già da un cenno sfuggente intorno all'uso del menzionato « baculum » appare, che, contro il costume attuale, la carta porta l'ovest a destra e l'est a sinistra. Questa però era l'usanza costante di tutte le carte arabe, nè ancora la storia della Geografia ha saputo determinare con sicurezza quando l'odierno metodo prevalesse all'antico; mentre è certo che la numerosa raccolta di carte e di itinerari posseduta dal museo di Norimberga, presenta il lato orientale

(1) Pag. 244. (2) Pag. 245. (3) Pag. 246-49.

in luogo diverso da quello che appare nel nostro disegno. Aggiungasi non essere molto comune nel medio evo il genere di carte piane, al quale questa appartiene, ad onta che le curve tolemaiche, giusta anche quanto osserva il D'Avézac, si fossero a poco a poco ridotte, per ignoranza o per ignavia di copisti, a rette parallele pei paralleli e a rette convergenti pei meridiani. Questo nostro disegno, invece, affetterebbe la forma di una carta di Mercatore, salvo due cose, cioè ch'essa non presenta scalari le distanze dei paralleli e crescenti giusta il proporzionale spostamento dei meridiani, ma eguali sempre, e, di più, che non si estende già a tutto il globo (1).

Finalmente anche quanto concerne l'uso del « baculum » per la determinazione della distanza di due punti, di cui si conosce latitudine e longitudine, va a cascare assai da vicino con quanto insegnano le matematiche oggidì, come viene col mezzo di opportuni calcoli mostrato dal nostro autore.

Si arriva quindi alla tabella dei luoghi colle loro coordinate astronomiche, e colla durata dei più lunghi giorni (2). Essa appare scritta dalla stessa mano, ma con altra tinta. Ha per limiti estremi un « vo occidentale » e un « vo orientale », che il Günther interpreta per « vortex »; mentre nel mezzo del mondo sta Gerusalemme a 90° dal « Paradisi medium », posto quindi all'estremo oriente, ciò che ricorda le tradizioni arabe e cristiane del medio evo e i racconti di Marco Polo e di Ruysbroeck e soprattutto le parole di Ristoro d'Arezzo: « E sono di tali, c' hanno due volte l'anno la state, e due volte il verno, e ricolgono due volte l'anno la biada e le frutta; e questi abitano sotto lo cerchio dell'equatore; ed in questo luogo pongono i savì una cittade, la quale è chiamata Arin; e questo luogo è temperato imperciocchè l' sole vi dimora tuttavia tanto sotto terra quanto sopra terra, ed hanno tuttavia eguali il dì colla notte. » Ed ecco quindi altresì la ragione per la quale le coordinate di latitudine e longitudine sono nella tabella segnate per tale punto uguali a zero e la durata del giorno più lungo ha 12 ore.

La tabella contiene 86 città, accanto ai cui nomi latini, v'è talvolta la traduzione dell'idioma locale, come per esempio *Argentia teuthunice stratzeborch*, ovvero qualche indicazione politica, come *Roma capetanea in Ytalia*, o la indicazione di *studium* per quasi tutte (meno Palermo e Salerno) quelle fornite a quei tempi di università. Fra queste indicazioni per noi Italiani non è senza interesse quella, che con *Mediolanum*, e *Cermonia* (Cremona) colloca in *iumbardia*, *Verona*, *Ferraria studium* e *Padua studium*, e in *friol* (Friuli), con *Fornilium* (evidentemente *Forum Julium* o *Forum Juli*, Cividale d'oggi, la *Civitas Austriae* dei medî tempi), anche *Tergesti*.

Veramente una semplice occhiata alla tabella, palesa esservi stranamente mescolato il vero col falso. Cesarea ed Antiochia son poste entrambi ad est di Gerusalemme, quindi la costa della Siria non corre già da sud a nord, ma in senso normale al meridiano; il medio Egitto è posto 2° più a nord di Gerusalemme ed 1° più di Alessandria e Damietta; Benevento e Capua presentano le medesime coordinate; Trieste e Firenze appaiono sotto il medesimo meridiano; Ravenna compare due volte con una differenza in longitudine di 4° tra una volta e l'altra. Anche i dati

della lunghezza massima dei giorni sempre non sono esatti e talvolta si contraddicono colla latitudine relativa. Però non vuol essere taciuto che alle cifre rappresentanti le varie coordinate vi sono delle aggiunte posteriori, più corrette delle prime. V'è per esempio Roma, la cui latitudine segnata con $41^{\circ} 50'$ differisce appena di $4'$ in meno da quella determinata negli anni dal 1839 al 1843 per opera degli astronomi del Collegio Romano; e parecchi altri esempi, tolti da Vienna, da Milano, da Münster, da Magonza, da Colonia si avvicinano a differenze così inconcludenti.

Del resto è probabile sia fondata la opinione dell'astronomo Wolf, il quale reputa che gli errori in latitudine, i quali d'ordinario danno risultati minori del vero, nel medio evo provenissero dal fatto che, nel determinare tali dati si facesse uso del gnomone e che quindi la rifrazione vi esercitasse una non trascurabile influenza. Se in Pietro Bienewitz (Apiano), che fiorì nel secolo XVI, si trovano errori in latitudine, che, ad esempio, per Zurigo, salgono a quasi 1° e per Ginevra a quasi $1^{\circ} \frac{1}{2}$ sempre in meno, non è da meravigliarsi se le nostre tabelle, di almeno un secolo anteriori, ne presentano di analoghi (1).

Per poter poi più convenientemente apprezzare la entità delle inesattezze, delle quali esse sono affette, il Günther, con lodevole intendimento tracciò una carta dell'Europa S.-O., basandosi sulle coordinate, di cui tenemmo parola. Naturalmente il Mediterraneo ne riesce sformato, ma le più gravi anomalie sono presentate dalla Spagna, che presenta la forma di un enorme rettangolo e dalle posizioni di Gerusalemme e di Costantinopoli. Se poi il Günther avesse posto mente alla posizione data dalla tabella a Trieste, avrebbe deformato ben di più l'Adriatico, di quello ch'egli non abbia creduto di fare. Quello però ch'esso ci mostra, basta per tradire una certa influenza arabica, che l'autore delle tabelle deve aver subito, sia mediante l'esame della « Tabula rogeriana » (Edrisi), sia collo studio delle Tavole alfonsine (2).

Alle tabelle stesse nel trattato « De cosmografia, » segue una mezza pagina destinata a fissare una regola per la « inventionem medii solis et lune, » per trovare il centro del sole e della luna. Interessante è la determinazione, con tali basi ricavata, della longitudine fra Toledo e Colonia, tenendo per fermo che le differenze in longitudine possono ridursi in tempo e viceversa sul ragguaglio che un grado corrisponde a 4 minuti in tempo, un arco di un minuto, a 4 secondi in tempo, e così via. Notando poi di passaggio, come in questo brano si segue il sistema sessagesimale, invece del centesimale adottato precedentemente nelle tabelle, tale determinazione ha un grande valore in un'epoca, nella quale su siffatta materia si vagava ancora nell'incerto. Son note le longitudini già anticamente fissate da Ipparco e da Tolomeo, mediante le eclissi lunari; ma, accadendo tale fenomeno ben di rado, si dovea ricorrere alla diretta determinazione dell'ora. Anche questo metodo esigeva il trovarsi di due osservatori simultaneamente nei due punti in questione e l'uso di mezzi misuratori del tempo e di tabelle, che in certe epoche non si potevano avere. Fu solo dipoi che si pensò di assegnare anticipatamente il tempo dell'avverarsi di alcuni fenomeni a date longitudini, il che permise di determinare la coordinata richiesta, solo a

mezzo dell'Almanacco. A tale risultato condussero i primi lavori di simil genere dovuti ad Oronzo Finée, a Baffin, a Gemma e a Werner (1).

Si chiude da ultimo il manoscritto con un cenno sulla riduzione dei minuti centesimali di grado in minuti sessagesimali, non isolato argomento pel quale anche i cultori della storia delle matematiche, come già quelli della Geografia, debbono esser grati al Günther per aver messo alla luce tale nuovo documento del movimento scientifico medievale.

A compire il programma del presente studio s'era l'autore prefisso di parlare di una breve diatriba, in tedesco, scritta da mano diversa da quella del monaco Teodorico, e che sembra un'aggiunta posteriore, rappresentante in compendio le credenze cosmologiche di qualche dotto ecclesiastico del XV secolo. A dir vero circa tre quarte parti del documento son destinate a descrivere la dimora dei beati. Questa certamente non è la parte che ci interessa, mentre anche, quanto riguarda l'universo, presenta alcunchè di così primitivo, di così semplice, diremo, che proprio non meriterebbe la pena di tener parola delle 34 suddivisioni del sistema del mondo, qualora esse non apparissero il lavoro di uno fra i più dotti maestri medievali, Giovanni da Gmünden (1380-1442). Il suo nome del resto si collega in modo assai stretto colla storia dell'astronomia, scienza quest'ultima ch'egli professò alla università di Vienna, precursore di Peurbach e di Regiomontano. Di un tale uomo tutto è interessante, anche le inezie che gli caddero dalla penna, fra le quali è pure da annoverarsi lo scritto in questione.

Il quale comincia colla proposizione seguente, vergata in caratteri rossi: « Ista figura demonstrat creationem rerum omnium tam superiorum quam inferiorum insuper et situm uniuscujusque secundum exigenciam sui meriti vel demeriti »; parole che farebbero supporre dover essere il testo la illustrazione di una qualche grafica rappresentazione dell'universo, nota all'autore. Senonchè, in un tedesco antico, segue questa spiegazione, che noi diamo tradotta (2): « La presente figura mostra l'intera creazione di Dio. Nel mezzo del creato è il suolo terrestre, esso è in parte luminoso ed alto e in parte coperto dalle acque. Il suolo terrestre è pesante; (questa) terza parte è concessa all'uomo per abitarvi, nel centro della terra è l'inferno, all'intorno del suolo terrestre è il profondo mare; dopo l'acqua l'aria, (e) l'aria è divisa in tre: così acqua, aria e fuoco, all'intorno è la sfera del fuoco, continuamente girante (senewolt?) e rotonda, dappresso sono le sfere dei sette pianeti coi loro eccentrici ed epicieli: la prima è quella della luna; la seconda di Mercurio; la terza di Venere; la quarta del Sole; la quinta di Marte; la sesta di Giove, la settima di Saturno, quindi il firmamento colla grande massa delle stelle fisse, ivi sta il cielo cristallino; di sopra il *primum mobile*, vale a dire il primo mobile; di sopra sta il cielo del fuoco: quivi siede Iddio, Padre, Figlio e Spirito Santo e la suprema vergine Maria nel più alto. Lì presso sono i nove cori degli angeli celesti in dritto ordine da ambe le parti (3) ».

(1) Pag. 265.

(2) Mercè la squisita gentilezza del nostro collega Francesco Pullè, professore di storia comparata delle lingue classiche e neo-latine nella Università di Padova, il quale si compiacque di tradurci il testo stesso.

(3) Pag. 269.

Segue quindi l'autore ad indicare con molta diligenza i posti che tengono i « Chori » degli angeli, distinguendone le categorie con quello scrupolo, che caratterizza i teologi scolastici dei medî tempi, poi i patriarchi, i profeti, e così via fino al « gemeynsam der heyligen », e termina « Dusse (questa) figure haed meyster johannes gemunde von Wyne und och (anche) die scole der heylighen scrift gemakt alse sie dy bestediget haben tho sinte stephan zu Wyne ».

È evidente la somiglianza di tale descrizione con quelle delle leggende medioevali di Suso, di Taulen, di Ezzo, mentre essa richiama alla mente l'istessa opera grandiosa di Dante nostro.

Nient'altro poi racchiude il nostro ultimo manoscritto, il quale, per chi conosce la cosmografia scolastica, non può essere riuscito indifferente, come quello che racchiude le riassuntive vedute di una scuola dominatrice delle menti per secoli e secoli, esposte da uno degli ultimi suoi maestri. È ben poca cosa ciò che da esso apparisce, il *sine qua non* del sapere cosmografico secondo la scolastica: la sfericità del mondo e della Terra, l'ipotesi di una zona terrestre inabitabile, una idea della ripartizione delle terre e delle acque, la posizione dei quattro elementi, e la costruzione del cielo stellato come prima origine del movimento; ma sopra ogni cosa la regione sopramondana più importante di tutto e forse non mai tanto bene esposta quanto da Giovanni di Gmünden, matematico più celebre che conosciuto, e pur degno di esserlo.

(*Continua*).