

# Sacrobosco e la cultura astronomica nel XIII secolo

*Alessio A. Miglietta*

(Osservatorio Astronomico di Genova)

Le nuove prospettive, possibili a partire dal XII secolo grazie alle traduzioni dal greco e dall'arabo e alla genesi diffusa delle *universitates*, dischiusero gli orizzonti dimenticati delle scienze antiche e dei saperi tradizionali provenienti dall'Oriente (i cui contatti diretti, è noto, s'intensificarono notevolmente ai tempi delle prime Crociate). Essi consentirono alla cultura occidentale (non solo scientifica) d'impostare gli imprescindibili fondamenti di quella radicale trasformazione di paradigmi, quel totale rovesciamento di visuale, che spaccherà in due il mondo medievale e quello moderno e che si compirà nel secolo successivo, quel Duecento davanti al quale lo studioso di oggi può specchiarsi intravedendo i tratti di una fisionomia che in buona parte riconosce come propri.

Dopo gli sforzi pionieristici sopportati da Gherardo da Cremona, da Giovanni di Siviglia, da Adelardo di Bath e dalla Scuola di Chartres (senza dimenticare, poco più indietro, la grande *Schola Medica Salernitana*) e da molti altri interpreti di un rinnovato gusto del conoscere basato sull'esperienza sensibile e sulla lettura naturalistica del mondo circostante, le nuove generazioni di filosofi naturali poterono inaugurare una stagione di elaborazioni originali e d'indagini sul campo, indipendenti dai risvolti religiosi e metafisici e nelle quali il ruolo della matematica diveniva sostanziale. Nel contempo, peraltro, si allontanava sempre più sullo sfondo quella stantia ricapitolazione infusa di dogmi dottrinali, di presunti insegnamenti morali provenienti dal mondo naturale e di valenze simboliche, tutte e sempre ricondotte nell'alveo dell'unica religione ma che non sempre si rivelavano utili al traguardo finale della verità. Basti a tal proposito ricordare che in quel fermento culturale ormai inarrestabile, visse e studiò un gigante che rispondeva al nome di Ruggero Bacone; quel nome non evoca soltanto uno dei vertici intellettuali della nostra civiltà, ma anche le enormi, a volte insormontabili, difficoltà che incontrano (e incontreranno) tutti gli uomini che vogliano dedicare la propria esistenza alla Ricerca, nell'indipendenza di giudizio e col coraggio di chi prova a non arrestarsi davanti all'opinione prevalente, spesso imposta con la forza. E il XIII secolo, naturalmente, fu anche

tempo di censure e proibizioni, le quali furono sì immediatamente utili allo scopo ma che, come sempre, risultarono del tutto impotenti davanti al fiume carsico delle idee, quando queste si dimostravano dalla parte della *ragione*.

Una rinascita culturale di questa portata era possibile soltanto grazie a una didattica in grado d'introdurre con doverosa chiarezza e semplicità tutte le nuove conoscenze raggiunte: a questo compito si dedicarono numerosi – e per la maggior parte anonimi – maestri delle *Facoltà delle arti*, la scuola che all'epoca era propedeutica alle università. Circolarono ben presto i testi di studio di alcuni di quei maestri, opere nate e concepite per meri scopi d'insegnamento, poi glossate o commentate da altri colleghi, fino a realizzare una vera e propria collazione che costituiva la *summa* necessaria a sostenere gli esami finali: per l'astronomia s'implementò un *Corpus astronomicum* nel quale un ruolo fondamentale rivestivano le quattro opere di Giovanni Sacrobosco (1195-1256), che pur avendo un approccio elementare (quasi “narrativo”) riportavano – insieme ad altri testi coevi – concetti e idee di assoluto portato innovativo, come la struttura matematica della realtà, il cosmo come enorme ingranaggio, il modello predittivo basato sull'ipotesi tolemaica, le imperfezioni del calendario e le operazioni di calcolo eseguibili con i numeri indiani (mediati dagli Arabi). Tutto ciò viene sistematicamente ignorato, con poche eccezioni, dai nostri manuali di storia della scienza e dell'astronomia che relegano Sacrobosco al ruolo di un “modesto autore” di brevi manuali, il cui successo (peraltro straordinario) deriverebbe soltanto dal loro carattere superficiale e quindi di facile memorizzazione; ma essi dimenticano con troppa sufficienza lo scopo didattico di quei lavori e si limitano a darne una stima valoriale meramente intrinseca: un po' come valutare negativamente, oggi, un autore di un sussidiario scolastico per aver accennato alla relatività einsteiniana senza entrare nel dettaglio della sua formulazione fisico-matematica. Ma essere semplici, spiegarsi in modo limpido e divertente, è un grave difetto o un ammirevole pregio? L'insegnamento di poche ma chiare nozioni deve necessariamente denotare un povero e limitato bagaglio di conoscenze del maestro o, al contrario, può dimostrare la sua perizia nel discernere ciò che è utile condividere con gli allievi e ciò che è meglio rimandare a uno studio più maturo e consapevole?

Il Sacrobosco oggi noto ai più, dunque, è una figura relegata sullo sfondo, nel falso convincimento che si tratti di un *modesto autore* di epitomi e manuali didattici, e non il profilo autentico di uno dei maggiori protagonisti della rinascita di una scienza fondata sulla matematica che non teme il confronto, e il conflitto, con le *auctoritates*, quando queste divergono dalla mera constatazione della realtà, fatta di osservazioni e di (sensate) esperienze. Una rinascita che certa storiografia senza spessore vorrebbe repentina e senza debiti, nata dal nulla tra Cinque e Seicento, e che invece raccoglie a piene mani dal retaggio di una scienza medievale, originale interprete della tradizione greca, divisa tra la cultura islamica e quella occidentale. Una storiografia senza spessore, dicevamo, che reca con sé errati convincimenti, analisi superficiali e fantasiose leggende senza fondamento. Sono, infatti, ancora numerosi, e particolarmente persistenti, i falsi miti storiografici sulla scienza, la responsabilità dei quali possiamo attribuire in buona parte agli insegnamenti delle nostre scuole primarie che, nonostante un innegabile miglioramento, ancora si appellano a programmi ministeriali molto risalenti nel tempo, i quali sembrano portare ancora con sé certa ideologia iper-positivista (a dire il vero con influssi altrettanto deleteri di filo-cattolicesimo), da tempo messa in discussione. Responsabilità che oggi è condivisa, più che mai, con i mezzi d'informazione (o disinformazione) che vanno dalla tradizionale televisione ai più nuovi mezzi telematici. Se proviamo a scorrere questa lista quasi infinita di leggende infondate, e che non vogliono mai morire, troveremo affermazioni di questo tipo: Newton che, guardando cadere una mela dall'albero, avrebbe scoperto la gravità (lo ha fatto anche il mio gatto Poldo: il grande filosofo naturale ha enunciato la teoria della Gravità Universale, che è ben altra cosa dalla “gravità”); Darwin che avrebbe sostenuto che gli esseri viventi si evolvono secondo le proprie necessità (ma la sua teoria non prevede affatto un

approccio teleologico, bensì l'adattamento all'ambiente); il medioevo che sarebbe stata un'età di oscurantismo e d'ignoranza (un periodo che è durato mille anni e che ha visto uomini d'intelletto della caratura di Beda il Venerabile, Ruggero Bacone, Tommaso d'Aquino, Dante Alighieri e tanti altri); la riforma gregoriana del calendario che sarebbe la conseguenza diretta della rivoluzione copernicana (mentre le proposte di modifica del computo annuale risalgono almeno al tempo di Beda) e, per chiudere un elenco che dovrebbe essere assai più vasto, la sfericità della Terra come conquista scientifica moderna, che sarebbe stata in discussione ancora all'epoca delle scoperte geografiche (ma l'affermazione è ridicola: già dall'età classica nessun serio pensatore scientifico ne ha mai dubitato). Quest'ultimo aspetto, che coinvolge applicazioni astronomiche alla geodesia, interessa in particolar modo il nostro *excursus* sull'opera di Sacrobosco.

Rimando ai testi di approfondimento il tema del falso mito della Terra piatta (frutto avvelenato dell'ideologia positivista dell'Ottocento),<sup>143</sup> attribuito soprattutto alla cultura medievale, ricordando fuggacemente che soltanto una manciata di presocratici e di padri della Chiesa sostennero tale ipotesi (i primi senz'altro anche con spirito scientifico, i secondi per pure ragioni teologiche e di esegesi biblica) e che l'ultima testimonianza scritta della sua riproposizione risale al VII secolo (con l'Anonimo ravennate). Tutto il rimanente ecumene del sapere occidentale, a partire dalla scienza greca in poi, è sempre stato convinto della sfericità del nostro pianeta: Pitagora, Platone, Eudosso, Aristotele, Tolomeo, Agostino d'Ipbona (al contrario di quanto molti credono), Isidoro di Siviglia, gli astronomi della tradizione islamica di derivazione ellenistica.<sup>144</sup> Non vi è nulla da stupirsi, quindi, se il manuale di astronomia più studiato e conosciuto nel tardo medioevo e nella prima età moderna s'intitolasse *De sphaera*<sup>145</sup>, cioè *sulla sfera* (riferito a quella celeste di concezione aristotelica, ma implicitamente attribuita anche alla Terra, come vedremo fra poco). Falsi miti, quindi, che dobbiamo soprattutto attribuire a cattiva didattica e ad approssimativa divulgazione, figli con ogni probabilità di ideologie o correnti filosofiche, pronte spesso a soffocare sia la relativa indipendenza delle scienze,<sup>146</sup> sia il resoconto il più possibile aderente ai fatti storici; ma la scienza, in realtà, non può chiamarsi fuori, non è del tutto innocente: la sua stessa essenza, il suo metodo d'indagine, si basano su concetti e paradigmi che non riescono totalmente a prescindere dall'idea progressiva, dall'imperativo del "guardare avanti", dell'arricchire o del confutare le ipotesi considerate valide nel presente, proponendo soluzioni "nuove", talvolta in netto contrasto con la passata conoscenza. Si costruiscono più case ripartendo dalle fondamenta, piuttosto che aggiungere piani ulteriori su torri preesistenti, per dirla con Chesterton: «il vero sviluppo [...] non consiste nel lasciarsi qualcosa alle spalle, come lungo una strada, bensì di estrarne la vita, come una radice»<sup>147</sup>. Allo storico, al filologo, all'archeologo, all'archeoastrologo, la scienza odierna affida il compito di guardare al passato, di analizzare e discutere i saperi o le ipotesi ormai obsoleti, in una parola "sconfitti", che pare non abbiano più nulla da dire al mondo contemporaneo: radici senza più fusto, sepolte e sterili (ma siamo sicuri che lo siano davvero?), buone per un collezionismo fine a sé stesso. Ciò, però, non sempre risponde a verità: qualche volta anche il passato dimostra di essere più saggio e più sapiente del nostro presente, e attingervi potrebbe preparare un futuro più luminoso (o meno oscuro). E c'è, forse, anche di più: superstizioni, fantasie, errori, che costellano la storia della scienza ma che appaiono sovente

<sup>143</sup> Cfr. JEFFREY BURTON RUSSELL, *Inventing the Flat Earth: Columbus and Modern Historians*, Praeger Pub Tex, London 1997 e Umberto Eco, *Storia delle terre e dei luoghi leggendari*, Bompiani, Milano 2013, pp. 11-37.

<sup>144</sup> A titolo d'esempio: DIOGENE LAERZIO, *Vitae philosophorum*, IX 21; ARISTOTELE, *De coelo*, II 14, 298o; MANILIO, *Astronomica*, I 236-246 e 377-381 e TOLOMEO, *Almagesto*, I 3.

<sup>145</sup> Citerò, d'ora in poi, il titolo nel latino coevo: il trattato è più noto con la grafia moderna di *De sphaera* o di *Tractatus de sphaera* o, ancora, di *De sphaera mundi*.

<sup>146</sup> *Relativa*, poiché anche le scienze esatte, come la matematica, non sono del tutto impermeabili agli influssi e alla mentalità provenienti dal contesto in cui operano.

<sup>147</sup> GILBERT K. CHESTERTON, *L'età vittoriana nella letteratura*, tr. it. P. Dilonardo, Adelphi, Milano 2017, p. 15.

come presenze «fastidiose e irrilevanti»<sup>148</sup>, possono comunque rappresentare un tesoro da riscoprire, anche quando di saggio o di sapiente non hanno nulla, non fosse altro ch  conoscere gli sbagli ci aiuta a crescere, a migliorare; in breve: a *esperire*. La scienza, quindi, sembra guardare al presente e al futuro senza voltarsi mai indietro: al passato ci pensa, quando ci pensa, la storia. Lo dimostra, tra i tanti esempi, il resoconto che Alexander Fleming fa della sua scoperta della penicillina, ottenuta casualmente osservando il comportamento dei batteri a contatto con una muffa caduta per errore su un vetrino da laboratorio. Quel che il ricercatore scozzese aveva scoperto in maniera cos  fortunosa, forse sarebbe potuto essere bagaglio delle conoscenze dell'uomo moderno molto tempo prima di quel 1928, se qualcuno (scienziato o storico che fosse) si fosse degnato di considerare con la dovuta attenzione (e si pu  aggiungere: *rispetto*) le pratiche farmacologiche e mediche, ormai consolidate, che vennero tramandate in manoscritti, soprattutto di area francese, risalenti proprio al secolo di Sacrobosco; quel qualcuno si sarebbe accorto che l'applicazione sulle ferite infette dei tipici "formaggi con la muffa", come il *roquefort*, aveva dato interessanti risultati, tanto da divenire il rimedio pi  frequentemente utilizzato in quei tempi lontani. Miopia scientifica e superficialit  storica, dunque, si mescolano a una buona dose di scetticismo e, diciamo francamente, di snobismo nei confronti di scienze e culture ormai passate, le cui idee e pratiche fanno al massimo sorridere, per compiacenza, lo scienziato di oggi. Eppure, in quel XIII secolo,<sup>149</sup> a ben guardare, possiamo rintracciare molti elementi di quella modernit  di cui oggi, nel bene e nel male, ci sentiamo gli ultimi eredi (o forse dovremmo dire: gli attuali epigoni).

## Il nuovo sguardo dell'astronomia di Sacrobosco

Il Duecento si apre con una sferzata che non ha precedenti nella storia d'Occidente: il saccheggio di Costantinopoli del 13 aprile 1204, devasta senza piet  una citt  simbolo della Cristianit , ed   il risultato del pervertimento di una crociata partita contro l'infedele e finita in un conflitto fratricida; il che rende ancor pi  evidente che le "ragioni" di carattere religioso che scatenarono la Quarta Crociata, furono assai labili rispetto alle pi  robuste motivazioni comuni a tante altre guerre, cio  quelle legate ai pi  biechi interessi materiali, da quelli economici a quelli dinastici (svelando un lato molto meno mistico, e alquanto pi  *moderno*, di quanto avessero fatto le prime tre spedizioni in Terra Santa). L'impero latino di Costantinopoli durer  quasi sessant'anni:   quello, approssimativamente, il lasso di tempo nel quale visse e oper  Giovanni Sacrobosco, nei fatti uno dei massimi divulgatori scientifici d'ogni tempo, non fosse altro per la longevit  che caratterizz  il suo pi  importante trattato. Scorrevano gli ultimi anni del suo percorso formativo a Oxford, testimoni della sua metamorfosi da fanciullo studente in giovane maestro, proprio nel momento in cui, dalla citt  eterna, proveniva l'annuncio di un nuovo concilio, che non era soltanto uno dei cinque concili ecumenici della storia, ma anche il consesso che rivolter  per intero la struttura e la prassi della Chiesa per il millennio a venire: il Concilio Lateranense IV. Ad aprire solennemente le porte di San Giovanni in Laterano, in quell'inverno del 1215, fu quel papa la cui determinazione, permeata da una certa coerenza di fede, si fondeva, con esiti davvero originali, a una forte propensione per la *realpolitik*. Lo testimoniano le sue azioni pi  note ed eclatanti: la scomunica dei crociati saccheggiatori di Costantinopoli, lo spregiudicato e puntuale rastrellamento degli albiges, da lui stesso destinati alla pira purificatrice, finanche la conferma della regola di Francesco d'Assisi. La societ  ecclesiale, con i suoi riti e la sua organizzazione, esce da quel concilio con un bagaglio di riforme, inedito ma destinato ad accompagnare i fedeli – in modo diretto o indiretto – fino ai nostri giorni: sono

---

<sup>148</sup> PAOLO ROSSI, *I segni del tempo*, Feltrinelli, Milano 1979 (ed. cons. 2003), p. 9.

<sup>149</sup> Lo storico, per convenzione e praticit , periodizza sovente per secoli o per et ; un metodo che orienta lo studio, ma che, naturalmente, va preso per quello che  : un mero espediente. In questo senso va inteso il mio riferirsi al "XIII secolo".

quelli i tempi, infatti, nei quali la fede in Cristo si trasforma in vera e propria religione.<sup>150</sup> La Chiesa non è piú la semplice adunanza dei devoti, ma diventa una struttura gerarchica codificata e centrale; la salvezza, come la confessione, non interessano piú la comunità intera, non sono piú collettivi, bensì individuali: le conseguenze sono epocali, il medioevo cede il passo al Rinascimento, lentamente ma inesorabilmente, ponendo al centro l'individuo piuttosto che la comunità, l'uomo piuttosto che Dio; al contempo, il trionfo della vita sulla morte, il cui simbolo è la Resurrezione, s'eclissa lentamente a favore del dolore espiatorio rappresentato dalla Passione: il Venerdì Santo si afferma sulla domenica di Pasqua, il Cristo crocefisso raffigurato nelle chiese non è piú il raggiante vincitore sulla morte – il Cristo della Pasqua –, con gli occhi aperti, la testa alta e lo sguardo vivo e presente, ma il *Christus patiens* – il Cristo del Venerdì Santo –, con gli occhi chiusi e il capo reclinato, morente.<sup>151</sup> Vedremo esemplificata con orribile efficacia quest'idea di morte come emendazione e purificazione dei peccati compiuti in vita, con l'istituzione della Sacra Inquisizione, altro parto di questo *nuovo mondo* che vede e convalida per la prima volta l'applicazione sistematica della tortura come strumento processuale contro i reati di opinione (con la bolla *Ad extirpanda* del 1252). L'esaltazione della sofferenza, dunque, acquista sempre piú un ruolo centrale nel generale significato cristologico e conseguentemente soteriologico, divenendo il vessillo dei nuovi ordini *mendicanti* (a cui si aggiungono ben presto quelli *flagellanti*), nati all'ombra di quelle nascenti città che, a loro volta, sono testimoni dell'altra genesi epocale per la cultura occidentale: la fondazione delle *universitates*, ormai dotate di una struttura matura e indipendente. In quei comuni, cellule pulsanti della modernità, si sviluppano intrecci sempre piú fitti e commerci viepiù spregiudicati, ai quali sembrano rispondere le comunità religiose, tramite i loro piú illustri pensatori: sono proprio i francescani a sdoganare il prestito a interesse, prima consentito solo agli Ebrei, inaugurando di fatto l'economia finanziaria, mentre la legislazione cittadina comincia a tollerare il gioco d'azzardo.<sup>152</sup> Sono tratti, questi, che a noi moderni appaiono davvero molto familiari, a ben pensare. Il Duecento è anche il tempo in cui si è usi ormai leggere a mente e non piú a voce alta,<sup>153</sup> o in cui le cronache registrano i fenomeni celesti sempre meno con intenti profetici o fideistici e sempre piú con un'impostazione che si potrebbe definire naturalistica (e la Scuola di Chartres ne è la principale ispiratrice, senza dubbio), decisamente piú improntata alla spiegazione mondana dei meccanismi e degli accidenti dell'immane macchina del cosmo, piuttosto che a una di tipo squisitamente ultraterreno (scongiurata, ovviamente, ogni tentazione immanentista o, men che meno, materialista): l'epoca di Sacrobosco è un'epoca di incredibili trasformazioni, che da quella prendono il via e che lentamente plasmeranno la cultura a venire.

A ribaltare la propria prospettiva non furono soltanto la società e la cultura, intesa in generale: anche la scienza subì il piú grande degli stravolgimenti mai conosciuti nella propria storia, il cui indissolubile legame con il contesto in cui si trasformò, opererà a sua volta radicali cambiamenti nella mentalità generale, come anche nell'espressione artistica o, nuovamente e di ritorno, nei rapporti sociali e culturali. I testi islamici cominciarono a penetrare in Occidente dal secolo XII, ma è nel XIII che diventarono parte integrante delle conoscenze dei Latini. Tra le opere scientifiche acquisite dal mondo arabo, due risultarono semplicemente dirompenti per il sapere scientifico europeo, assai piú delle nuove e piú fedeli traduzioni aristoteliche: l'*Almagesto*, che riporterà l'astronomia a essere una disciplina essenzialmente geometrica e matematica (e non semplicemente fisica e metafisica) e la collazione dei testi di fisica ottica di

<sup>150</sup> Devo alcune delle successive riflessioni a Massimo Angelini.

<sup>151</sup> Si prenda il capolavoro di Cimabue del 1272, per la basilica di Santa Croce a Firenze, e lo si confronti con opere analoghe di un secolo precedente o di provenienza bizantina. Non è certo un caso se la prima *via crucis* risale proprio al 1294, quando questo processo trasformativo raggiunge la piena maturazione.

<sup>152</sup> Cfr. MASSIMO ANGELINI, *L'usura e il tramonto del Medioevo*, comunicazione presentata al convegno "Usura / Usury, the forgotten sin", Wrocław, 12-13 aprile 2012.

<sup>153</sup> Se ne lamenta già Ugo di San Vittore nel XII secolo, registrando l'abitudine ormai consolidata di leggere in silenzio, piuttosto che leggere «con le orecchie».

Alhazen, risalenti all'XI secolo. Su Aristotele e Tolomeo torneremo fra poco quando approfondiremo contenuti e fonti del *De spera*, mentre sull'ultimo è necessario soffermarsi ora, poiché piú ancora dei primi due ha rappresentato un vero spartiacque culturale in grado di dividere per sempre gli approcci alla realtà circostante del mondo antico da quelli del mondo moderno.

Per la scienza antica, il senso della vista si sarebbe dovuto comportare in modo simile al tatto: l'occhio avrebbe emesso dalla pupilla un raggio in grado di posarsi sull'oggetto osservato, saggiandone le qualità. L'antico astronomo non assisteva alla meraviglia di un cielo stellato in modo passivo, cioè come oggetto ricevente la luce, ma sondando gli astri a uno a uno, attivamente, colpendoli letteralmente con lo sguardo (con i cosiddetti "raggi visuali" o "bastoncini"). Nella tarda antichità e nel primo medioevo, invece, sotto l'influsso delle idee neoplatoniche, l'ottica si sviluppò in termini di una visione che, se è vero che considerava l'emissione luminosa dipartente dall'oggetto osservato, dipendeva ancora dalla funzione attiva dell'occhio che estraeva, dalle sue forme, gli universali corrispondenti (cioè gli archetipi platonici). Si trattava, in entrambi i casi, quindi, di un'ottica fondata sull'attività dell'occhio sul mondo. Con Alhazen, l'organo visivo dell'uomo cominciò, invece, a essere considerato come una camera oscura che subisce la luce e la trasmette ai sensi: con lui «si passa dallo sguardo raggianti all'oggetto irraggiante»<sup>154</sup>. Le novità della fisica ottica di Alhazen (celebri le sue esperienze e ipotesi sulla camera oscura, molte delle quali relative all'osservazione solare) risultarono letteralmente dirimpenti e giunsero in Occidente proprio nel secolo di Sacrobosco: John Peckham, Ruggero Bacone e Roberto Grossatesta ne accettarono l'impalcatura e ne attestarono la validità; anche il Nostro doveva esserne senz'altro a conoscenza. Lo stesso Keplero, tra i massimi innovatori dell'ottica moderna, si rifarà proprio a quei lavori: *la prospettiva di Alhazen* (così era nota la collazione dei suoi testi) ribaltò l'approccio umano alla scienza della luce e, indirettamente ma efficacemente, a tutte le arti visive. È proprio quello, infatti, l'*incipit* per la ricerca della profondità nelle immagini dipinte (si pensi alla prospettiva giottesca) e del rovesciamento del punto di fuga, dal punto di vista del soggetto ritratto (come nelle icone bizantine, dove le figure sacre "guardano" il fedele e non viceversa) a quello di chi l'immagine l'osserva (come nella pittura moderna).<sup>155</sup> Questa, l'eredità piú importante che la scienza occidentale deve all'islamica, nella sua versione probabilmente piú originale e innovativa (sebbene vi siano altri esempi di una certa importanza nell'ambito della cosmologia, com'è noto): nel versante delle traduzioni, invece, occorre ricordare quanto siano state altrettanto fondamentali le traduzioni dal greco all'arabo dei testi matematici e astronomici (oltre che medici, filosofici e alchemici) della tradizione ellenistica, soprattutto quelli dai contenuti piú tecnici, ormai del tutto perduti nel mondo latino. Se è vero che alcuni autori come Gerberto d'Aurillac, lo pseudo Gerberto e Ermanno di Reichenau,<sup>156</sup> avevano cercato di mantenere vivi gli strumenti indispensabili della geometria e della matematica, anche applicate a scienze come l'astronomia, è anche vero che le fonti piú utilizzate fino alla rinascenza del XII-XIII secolo, furono soprattutto i neoplatonici Macrobio, Calcidio e Marziano Capella, oltre all'onnipresente Plinio: tutti questi, furono piuttosto esaustivi sui risultati ottenuti dalla scienza greca, ma praticamente muti sui metodi con i quali li avevano raggiunti. In una situazione contingente nella quale in pochi decenni giunsero, tutti insieme, molti dei trattati scientifici greci piú importanti, gli insegnanti e gli studenti delle *universitates* si trovarono davanti a dimostrazioni e modelli

<sup>154</sup> Cfr. IVAN ILLICH, *La perdita dei sensi*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze 2009, pp. 192-205.

<sup>155</sup> Cfr. PAVEL A. FLORENSKIJ, *La prospettiva rovesciata e altri scritti*, Gangemi, Roma 1997.

<sup>156</sup> Fondamentale il ruolo di Gerberto, che portò dalla Spagna l'abaco e rinviò l'interesse per l'astrolabio; decisivo quello di Ermanno, autore di due trattati sull'utilizzo di quest'ultimo. Due testimonianze del primo timido risveglio, risalente ai decenni iniziali e centrali dell'XI secolo, che comunque passava necessariamente dalla superiore cultura islamica, in questo caso mediata dal Califfato di Cordoba.

matematici a cui non erano affatto abituati: la necessità di epitomi e manuali didattici divenne, quindi, impellente.

L'astronomia, com'è noto, già dal tardoantico costituiva una delle sette arti liberali, in particolare faceva parte del *quadrivium*, insieme ad aritmetica, geometria e musica: si trattava dell'insieme di materie su cui si basava il corso che potremo dire intermedio tra l'istruzione elementare dei fanciulli (che contemplava sostanzialmente l'apprendimento della scrittura, della lettura, della grammatica di base e della numerazione con il sistema romano) e gli studi specialistici delle università; per quel corso si riunivano in classi studenti tra i quattordici e i diciannove anni. Dunque, chi voleva laurearsi in teologia, medicina o diritto, aveva l'obbligo di conoscere i rudimenti dell'astronomia sferica e della cosmologia (come, naturalmente della filosofia naturale tutta),<sup>157</sup> e già da qualche anno prima della metà del XIII secolo, ogni studente, in qualunque città studiasse, preparava i propri esami sul testo di Sacrobosco. Va quindi sempre preso in considerazione, quando si analizzano monumenti e costruzioni di quel periodo, come anche dei secoli immediatamente successivi, che la gran parte dei chierici conosceva l'astronomia esclusivamente tramite quel manuale, divenuto un classico, e che solamente una ristretta *élite* ne aveva approfondito i temi con testi più specifici e tecnici. Pur nella sua semplicità, lo abbiamo detto, l'astronomia studiata nella facoltà delle arti si fondava, dal XIII secolo in avanti, sull'impianto matematico-geometrico tolemaico (epicicli inclusi), seppur semplificato da alcuni illustri mediatori islamici come l'Alfragano, e non più sui testi tardo antichi, molto avari (o del tutto privi) di nozioni e dimostrazioni matematiche. Tutte le opere didattiche erano raccolte in un *Corpus astronomicum*, contenente sia traduzioni sia opere coeve, che comprendeva i contenuti essenziali del computismo, della natura e struttura delle sfere celesti (rappresentate da opere generalmente dal titolo *De spera*), della teoria planetaria (con i *Theorica planetarum*) e dell'utilizzo dei principali strumenti didattici, di calcolo e dimostrativi, oltre che da varie tavole di effemeridi: questa struttura non sarà destinata a variare più di tanto nei tre secoli successivi. A questo *corpus* tolemaico si aggiunse, quasi simultaneamente, l'apparato delle nuove traduzioni di Aristotele, accompagnate da alcuni testi islamici di commento e rivalutazione del sistema fisico dello Stagirita (si pensi all'opera di Albumasar, tradotta da Giovanni di Siviglia nel 1133, o di Alpetragio, interpretata in latino da Michele Scoto nel 1217), creando così una sorta di doppio binario, che continuerà il suo percorso parallelo per molti secoli e che vedeva da una parte lo studio dei rapporti matematici esistenti tra i fenomeni della natura osservati, presi come dati di fatto, e dall'altra l'indagine delle cause di quei fenomeni: l'*Almagesto* contro il *De coelo* o, più sinteticamente, il sistema matematico-predittivo degli eccentrici ed epicicli in contrapposizione al modello fisico-qualitativo delle sfere omocentriche.<sup>158</sup>

Sullo sfondo di questo scontro di approcci, l'attività censoria della Chiesa: quest'ultima colpì soprattutto le fonti aristoteliche di filosofia naturale, che in particolare all'università di Parigi troveranno, nella prima metà del secolo, nemici implacabili e potenti, in grado di metterle al bando, per un periodo che va dal 1209 al 1252, quando finalmente la *Natio Anglicana* (la corporazione studenti-professori provenienti dai paesi nordici e a cui apparteneva lo stesso Sacrobosco, che probabilmente era di origine inglese) inserì nuovamente il *De anima* tra i testi di studio, finché, soltanto tre anni dopo, tutta la facoltà accolse nuovamente e *in toto* le opere dell'antico filosofo greco; ma va segnalato che già a partire del 1231, la *Parens scientiarum* di Gregorio IX aveva concesso lo studio di tali fonti, seppur dopo opportuna censura dei passi

---

<sup>157</sup> Per un approfondimento sulle origini e la struttura delle *universitates* medievali, su tutti, cfr. OLAF PEDERSEN, *The First Universities. Studium Generale and the Origins of University Education in Europe*, Cambridge 1997.

<sup>158</sup> Tommaso d'Aquino, ad esempio, distingueva tra ipotesi necessariamente vere e ipotesi aderenti ai fatti: le prime si riferiscono alla fisica o alla metafisica, le seconde alla matematica. Cfr. TOMMASO D'AQUINO, *Summa theologiae*, I 32, 1.



ritenuti incompatibili con la fede.<sup>159</sup> Il *De spera* è databile intorno al 1230, quindi in tempi difficili per la filosofia naturale di Aristotele, soprattutto a Parigi: Sacrobosco, pur parteggiando in modo pressoché esplicito per il sistema tolemaico, non disdegnò però di citare in più punti il Filosofo per eccellenza, apparentemente senza troppo curarsi degli ammonimenti della Chiesa locale;<sup>160</sup> va altresì considerato che la facoltà parigina fu fondata sostanzialmente per la promozione dell'impianto aristotelico, quindi Sacrobosco non avrebbe fatto altro che assecondare l'impostazione tipica dell'ambiente dove lavorava, sebbene al quel tempo fosse avversato dai "poteri forti".

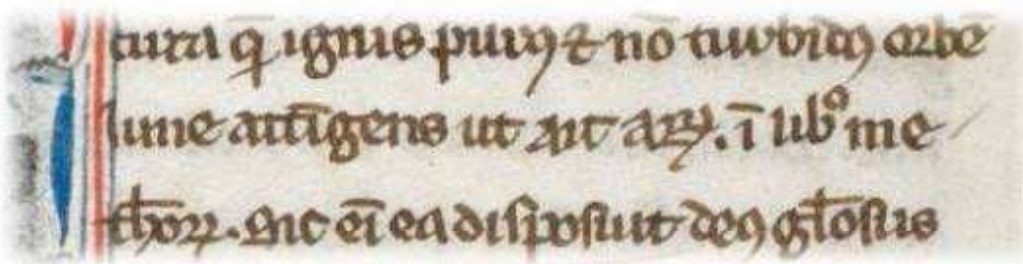


Figura 1. Il nome "Aristoteles" campeggia nella riga centrale del frammento qui raffigurato ed estrapolato da un testimone risalente al XIII secolo del *De spera* (British Library, Harley MS 3647, f. 22v). Il testo citato da Sacrobosco è la *Meteorologia*.

Ancora più citato di Aristotele è, ovviamente, Tolomeo, l'autore da cui Sacrobosco attinge più volentieri, anche tramite l'acquisizione indiretta di Alfragano. Tolomeo era, nei fatti, l'idea alternativa all'aristotelismo dominante (seppur sotto la minaccia della censura), ma, come abbiamo visto, fu anche il vero vessillo archimedeo e matematico di una nuova corrente di pensiero e di visione della realtà fenomenica, alimentata in Occidente soprattutto dalla Scuola di Chartres e dalle traduzioni di Tolomeo, Euclide, Teodosio e Menelao, oltre che dalla tradizione più risalente che faceva capo a Boezio: ogni giorno, nuove esperienze e nuove osservazioni contraddicevano l'impianto aristotelico, fatto di regole eterne e inscalfibili, per lo più astratte e fondate su principi ideali, mentre la matematica di derivazione tolemaica (ma molto critica con certe affermazioni e risultati dello stesso Tolomeo), in progressivo e indefinito raffinamento, riusciva meglio a rappresentare e prevedere i fenomeni così come si presentavano, senza troppo curarsi delle implicazioni meccaniche, filosofiche e teologiche, cioè delle *cause*: ciò detto, va sempre ricordato che lo stesso Tolomeo aveva proposto, senza troppo approfondire, una sua spiegazione fisica alle sfere celesti, anche se è evidente che la sua versione squisitamente geometrica ne contraddiceva gli assunti (e lo avevano ben compreso gli islamici). Non si può dire, peraltro, che Sacrobosco tenti un approccio come quello di Alhazen (il padre della fisica ottica "moderna", di cui abbiamo detto *supra*), il quale provò a sintetizzare in un unico modello matematica e fisica, trattenendo ciò che di valido e compatibile potesse essere salvato dalla due impostazioni, isolando alcune incoerenze del sistema tolemaico e nello stesso tempo negando con decisione una possibile "doppia verità" nella filosofia naturale, una delle soluzioni più

<sup>159</sup> Cfr. OLAF PEDERSEN, *In Quest of Sacrobosco*, in «*Journal for the History of Astronomy*», 16 (1985), p. 195.

<sup>160</sup> Cfr. *De spera*, I. Vedi anche Immagine 1.



accreditate a quel tempo. Se Alhazen aveva cercato, in senso profondamente moderno, un'unica rappresentazione della realtà che contemplasse la descrizione matematica dei suoi fenomeni insieme alla spiegazione delle cause che li generavano, Sacrobosco (per ragioni didattiche e d'opportunità) rimase molto più sulla superficie e sposò la causa tolemaica, come fecero pure molti dei suoi contemporanei e colleghi. In Occidente rimase quindi irrisolto tale conflitto, almeno ai nostri occhi: al tempo, invece, non sembrava affatto incoerente parlare di due verità, di due livelli di astrazione differenti, in cui il livello matematico risolveva i problemi pratici ed era in grado di prevedere i movimenti dei pianeti ma che era costretto a denti stretti a postulare moti fatti di linee immaginarie e punti astratti e non di corpi solidi come faceva il livello fisico, il quale spiegava le vere cause dei loro moti; e per molti non aveva alcuna importanza se poi, nella pratica, questi due livelli separati si contraddicevano uno con l'altro (ma solo perché quello inferiore era un semplice espediente di calcolo, non una vera e fedele descrizione della realtà). Ci si arrendeva, dunque, alla irriducibilità del modello matematico alla realtà fisica.

L'aderenza al dettame tolemaico di Sacrobosco, e il rifiuto della spiegazione aristotelica, lo si evince dalla sua trattazione della Precessione degli Equinozi: egli, infatti, avendo scartato l'ipotesi della trepidazione allora ancora in voga soprattutto in Oriente, descrive così il lento muoversi del firmamento con moto retrogrado:

*“Esse [le sfere celesti] hanno due movimenti. Uno, infatti, è quello del cielo ultimo [la nona sfera] sopra le due estremità dell’asse, cioè il polo artico e il polo antartico, e procede da est a ovest ritornando a est: il circolo equinoziale lo divide nel mezzo. L’altro movimento, a questo obliquo e opposto, riguarda le sfere inferiori, intorno ai loro assi, distante dal precedente 23 gradi. Ma se il primo trascina con il suo impeto tutte le altre sfere in soli un giorno e una notte intorno alla Terra, quelle splendenti procedono al contrario, come l’ottava sfera, che ha una velocità di un grado ogni cent’anni.”*<sup>161</sup>

Possiamo constatare, dunque, che le modifiche tolemaiche al sistema aristotelico, erano ormai prese per implicite al tempo di Sacrobosco e la misura della precessione veniva restituita sulla base dell'interpretazione più usuale dell'*Almagesto*.<sup>162</sup> Tra l'altro, la personale elaborazione a fini didattici della scienza tolemaica è fondata, in molte parti del testo, sulla fonte originale (molto ostica per gli *standard* dell'epoca, anche per un uomo d'ingegno come Sacrobosco) e soltanto di rado trova affidamento sull'interpretazione meno tecnica e più discorsiva di Alfragano. Degna di nota, inoltre, la scelta di privilegiare la misura della circonferenza terrestre ottenuta da Eratostene, piuttosto che quella degli stessi Tolomeo o Alfragano.<sup>163</sup> Ma è nell'*incipit* dell'*Algorismus*, l'opera di Sacrobosco dedicata all'aritmetica elementare, che ritroviamo un fondamento imprescindibile per lo sviluppo successivo della *nuova scienza*, di cui Sacrobosco è uno degli interpreti e che invece troppo spesso viene rappresentata, in sede storiografica, come una conquista estemporanea e priva di radici, esclusivamente propria del nuovo corso galileiano. Il *libro della Natura*, scritto in caratteri matematici, veniva davvero già compiuto, con fatica ma con determinazione, da quei primi riscopritori medievali che, rivalutando la sapienza antica che faceva capo a intelletti superiori come quelli di Archimede e di Boezio, riportavano in Occidente l'interpretazione matematica della realtà fenomenica.<sup>164</sup> Nel novero di questi pionieri, ricordiamo

---

<sup>161</sup> *De spera*, I.

<sup>162</sup> La misura di Ipparco, riportata da Tolomeo, è in realtà indicata come «non meno di 3° in 300 anni», cioè *come minimo* un grado ogni 100 e non un grado esatto ogni 100 anni. Tramite un altro metodo di calcolo, Ipparco avrebbe ottenuto un grado ogni 77 anni, molto più vicino alla realtà. Cfr. TOLOMEO, *Almagesto*, VII 2 e OTTO EDUARD NEUGEBAUER, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, Springer, London 1975, pp. 297-298.

<sup>163</sup> Cfr. *De spera*, I.

<sup>164</sup> Cfr., ad esempio, STEPHEN C. MCCLUSKEY, *Astronomies and Cultures in Early Medieval Europe*, Cambridge University Press, Cambridge 1998, p. 194.

anche Roberto Grossatesta, il cui trattato, anch'esso intitolato *De spera* (e forse leggermente successivo a quello di Sacrobosco) esplicita chiaramente la necessità di “linee, angoli e figure” per descrivere la struttura del cosmo, che ormai in molti dei testi coevi, compresi proprio quelli di Sacrobosco e Grossatesta, è sinonimo di *machina mundi*, la macchina del mondo (che ha un'eco lontana in Lucrezio e Cicerone)<sup>165</sup>, mossa da Dio e geometricamente strutturata: un enorme meccanismo, che sia fatto di sfere o di ingranaggi, che un po' assomiglia al “grande orologio dell'Universo”, metafora cara tanto ai primi meccanicisti moderni, quanto a un Leibniz o a un Newton. Scrive, sulla stessa scia, Sacrobosco:

“Tutto ciò che procede dalla prima origine delle cose è formato in ragione dei numeri; allo stesso modo è così intelligibile. Per cui, la matematica [ars numerandi] è fondamentale per la conoscenza universale delle cose.”

La frase stupisce davvero per la sua *modernità*, sita com'è nella posizione d'onore, accanto alla maiuscola rubricata (e talvolta miniata) del capoverso iniziale del trattato: ma d'altronde la storiografia più avanzata e consapevole ha già felicemente isolato alcune delle *origini medievali della scienza moderna*<sup>166</sup>, quelle radici da cui attinge, sebbene inconsapevolmente, anche l'odierna scienza delle “teorie del tutto”. Sia Sacrobosco, sia Grossatesta (sebbene il secondo affidandosi alla geometria) rifiutarono il principio aristotelico della non ammissibilità del numero come forma, e si affidarono direttamente all'insegnamento filosofico di Boezio che vedeva in Dio il Grande Matematico della Creazione.<sup>167</sup>

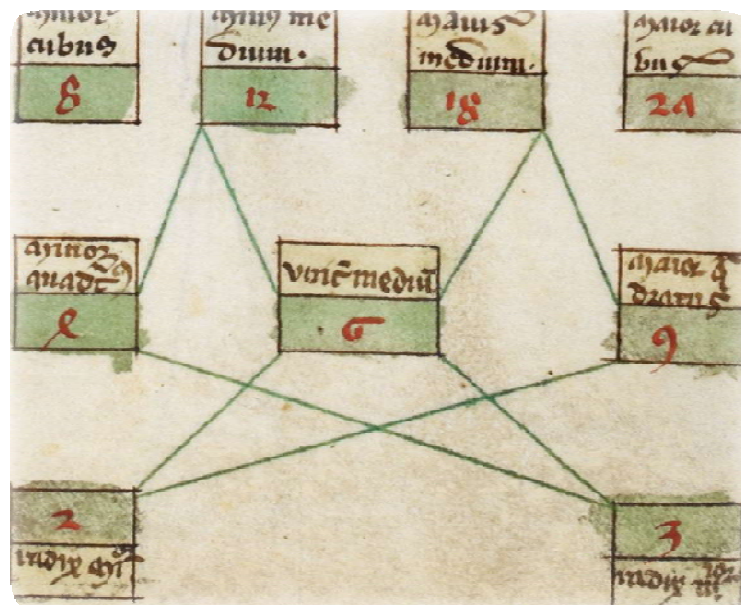


Figura 2. Il grafico miniato, presente nello stesso manoscritto della Figura 1, consente di seguire alcune semplici moltiplicazioni: seguendo la linea, si può partire dal moltiplicando per giungere al moltiplicatore e, infine, farsi condurre al prodotto.

<sup>165</sup> Cfr. LUCREZIO, *De rerum natura*, V 93-96 e CICERONE, *Sulla natura degli dèi*, II 34.

<sup>166</sup> Qui, volutamente, ricalco il titolo di uno dei massimi testi sull'argomento (*The Foundations of Modern Science in the Middle Ages* del 1996) che si deve allo storico Edward Grant.

<sup>167</sup> Cfr. OLAF PEDERSEN, *In Quest of Sacrobosco*, cit., pp. 196-197.

Se il nuovo filosofo naturale, che s'affaccia alla storia in quello scorcio di XIII secolo, deve essere in grado di saper leggere i caratteri matematici, allora è necessario prepararlo sin dalla giovane età alle principali operazioni dell'aritmetica, propedeutiche alla comprensione di testi molto impegnativi come l'*Almagesto*. Per tale motivo, l'*Algorismus* di Sacrobosco passa in rassegna tutte le operazioni fondamentali: *numeratio, additio, subtractio, mediatio, duplatio, multiplicatio, divisio, progressio, radicum extractio*. Solo una manciata di decenni prima della sua redazione, le opere di Leonardo Fibonacci, che viaggiò fino al Nord Africa per apprendere dai maestri islamici, introdussero in Europa i numeri indiani (o arabi), offrendo uno strumento assai più pratico per la matematica di quelli romani (il *Liber Abaci* è stato ultimato nel 1202): il testo di Sacrobosco ha il merito di aver subito riversato quella nuova tecnica in un testo adottato nelle scuole d'arti, primo tra tutti, e di aver trattato tramite questa, le procedure algoritmiche necessarie per le principali operazioni. La forma del manuale è estremamente semplice e i suoi contenuti scarni ma essenziali: è il marchio di Sacrobosco, lo stesso apposto sul più celebre trattato di astronomia del medioevo, il *De Spera*. Il suo stile narrativo si basa sulla semplicità e sfrutta fino in fondo le numerose citazioni di autori classici, con l'intento sia di risultare interessante, sia di avvicinare lo studente a un contesto culturale più ampio che in gran parte ancora ignora. La semplicità si rivela necessaria per poter rendere comprensibili contenuti innovativi, da poco compresi e assimilati dalla stessa schiera di eruditi e studiosi, a dei giovani studenti: nonostante ciò non si fatica a intravedere, in filigrana, la buona cultura astronomica dell'autore, che sa sempre cosa dire e cosa omettere. Il successo nei secoli di questi suoi brevi manuali didattici (in tutto sono tre: *Algorismus, De Spera* e *De quadrante*) è dovuto proprio a tale caratteristica: si trattava sostanzialmente di testi propedeutici ai più analitici e complessi, come i *Theorica planetarum*, i quali a loro volta aprivano la strada allo studio diretto delle fonti antiche.

Il *De spera*, in particolare, è senz'altro il *bestseller* dei manuali astronomici di formazione<sup>168</sup> (diversa la sorte del breve *De quadrante*)<sup>169</sup>: lo testimoniano, oltre alle trecento copie manoscritte presenti nelle biblioteche di tutto il mondo, sia le decine e decine di commentari redatti tra la data della sua comparsa e il pieno Rinascimento (il che testimonia, però, anche l'esigenza di arricchire e sviluppare i temi del libro, spesso molto asciutti e scarni),<sup>170</sup> sia le numerosissime edizioni a stampa che, dalla prima del 1472 di Ferrara (che contende il primato del più antico incunabolo di argomento astronomico con la prima edizione di Manilio) all'ultima del 1673 di Antwerp, raggiungono la ragguardevole cifra di ben oltre duecento diverse versioni, nell'arco di duecento anni (numeri mai più visti per un testo di astronomia).<sup>171</sup> Diviso in quattro capitoli (Struttura generale dell'Universo, I cerchi della sfera celeste; I fenomeni causati dalla rotazione giornaliera dei cieli visti dai vari punti di osservazione sulla Terra; Il moto planetario, con particolare riferimento alle reciproche posizioni di Sole e Luna) e da un breve prologo, il trattato presenta, per la prima volta nella storia del medioevo occidentale, il sistema tolemaico. Delle fonti principali, cioè dell'autore dell'*Almagesto* e dell'Alfragano, abbiamo scritto *supra*: qui occorre ancora ricordare il debito che Sacrobosco deve a Macrobio, nonostante le rare citazioni dirette, e la venerazione con la quale riferisce passi

<sup>168</sup> Il *De spera* era già manuale d'esame nel 1250. Cfr. *De communibus artium liberalium*, Paris, BN MS Lat. 16390, f. 198vb.

<sup>169</sup> Il trattato, molto breve, descrive l'utilizzo del quadrante antico. Non ebbe la stessa popolarità delle altre tre opere di Sacrobosco ed è meno attestato nei manoscritti (si veda lo scarso regesto in OLAF PEDERSEN, *In Quest of Sacrobosco*, cit., p. 185). Non ne esistono, peraltro, edizioni a stampa.

<sup>170</sup> Ricordiamo i più noti tra i commentatori: Roberto Anglico, Michele Scoto, Cecco d'Ascoli e Cristoforo Clavio.

<sup>171</sup> Cfr. Jürgen Hamel, "Studien zur Sphaera" des Johannes de Sacrobosco, Akademische Verlagsanstalt, Leipzig 2014, pp. 73-133.

di Virgilio e di Lucano,<sup>172</sup> dimostrando non solo una vasta cultura, ma anche il gusto per la letteratura piú alta e sublime, che si riscontra nel desiderio di trasmettere quelle letture appassionate ai suoi stessi studenti. Ma Sacrobosco non fu solo autore di manuali scolastici, fu anche un originale trattatista: il suo *Computus* è tra le opere piú importanti sul calcolo cronologico che il medioevo ha consegnato alla posterità e che non ha nulla da invidiare ai lavori, piú noti, del suo quasi contemporaneo Ruggero Bacone.

Il quarto e ultimo trattato di Sacrobosco, infatti, è anche la sua opera piú matura e non può essere definita soltanto un mero testo didattico, anzi: con forma chiara e sicura, egli sostiene la necessità di una modifica del calendario (sulla scia di Beda) e dimostra di poter essere inserito con merito nella lista dei piú grandi computisti medievali. Il suo *Computus*,<sup>173</sup> infatti, è palesemente l'opera di un autore esperto di matematica e astronomia ed è ancor piú ricca di citazioni delle precedenti tre sue prove, con vari riferimenti astrologici e medici (da Ippocrate, Galeno e altri).<sup>174</sup> Nel testo, Sacrobosco si unisce al coro di critiche al calendario canonico, ormai incompatibile con i dati osservativi: gli equinozi e i solstizi erano infatti già sfasati di molti giorni, così come il moto lunare (la stessa data del Natale era retrocessa di dieci giorni in 1200 anni). Come era già capitato in alcuni passi del *De spera*, Sacrobosco non segue pedissequamente i calcoli di Tolomeo e si rifà soprattutto alle tavole astronomiche a disposizione al suo tempo: la determinazione della differenza tra il valore dell'anno tropico e di quello giuliano non segue infatti il metodo e i risultati dell'autore dell'*Almagesto* (che l'aveva calcolato in un giorno ogni trecento anni), bensì viene ricavata direttamente da quelle tavole ed è pari a un giorno ogni duecentoottantotto anni; un risultato che non si discosta poi molto da quello sancito dalla riforma gregoriana che porrà fine al dibattito, ma circa tre secoli dopo (stabilendo tre giorni in quattrocento anni).

Vanno considerati infondati, dunque, quei giudizi approssimativi e superficiali che molto spesso hanno stroncato il lavoro di Sacrobosco: John L.E. Dreyer,<sup>175</sup> Edward Grant<sup>176</sup> e Michael Hoskin,<sup>177</sup> in modi differenti, lo relegano in un angolo, dedicandogli in media poche righe e considerandolo un autore minore e lacunoso, soprattutto se confrontato con la coeva *Theorica planetarum*: questi ultimi non prendono mai davvero sul serio nemmeno il suo ruolo di didatta. Sebbene altri autori siano piú benevoli e attenti, come Lucio Russo<sup>178</sup> e Lynn Thorndike<sup>179</sup>, soltanto le monografie di Olaf Pedersen riescono a restituire per intero la grande figura dell'astronomo, computista e divulgatore inglese.<sup>180</sup> Sacrobosco ha, infatti, il merito di aver introdotto il modello tolemaico, troppo complesso nella sua versione originale, soppiantando una cosmologia troppo vaga che era per lo piú la semplice riproposizione degli scritti di Macrobio e Marziano; ha poi introdotto la numerazione araba, facilitando le operazioni matematiche, e inoltre ha isolato e spiegato gli errori presenti nel calendario, così importanti per la società e la religione, indicando, insieme a altri grandi computisti coevi come Bacone e Grossatesta, la via a una riforma che purtroppo tarderà a venire. I suoi testi sono sì scarni ed elementari (e forse il

---

<sup>172</sup> Cfr. LYNN THORNDIKE, *Introduction in The Sphere of Sacrobosco and Its Commentators*, The University Chicago Press, Chicago 1949, pp. 20-21.

<sup>173</sup> Non esiste, oggi, un'edizione critica del *Computus*, ma fu spesso stampato durante i due secoli di massima popolarità del *De Spera*. La prima edizione è del 1531(Wittenberg), l'ultima del 1673 a Antwerp: in tutto sono conosciute almeno trentacinque sue versioni. Non ne risultano versioni in vernacolo, al contrario del *De spera*. Cfr. OLAF PEDERSEN, *In Quest of Sacrobosco*, cit., p. 184.

<sup>174</sup> Cfr. LYNN THORNDIKE, *Introduction in The Sphere of Sacrobosco and Its Commentators*, cit., pp. 8-9.

<sup>175</sup> Cfr. JOHN L.E. DREYER, *Storia dell'astronomia da Talete a Keplero*, Odoya, Bologna 2016, p. 193.

<sup>176</sup> EDWARD GRANT, *Le origini medievali della scienza moderna*, Einaudi, Milano 2001, pp. 70-71.

<sup>177</sup> Cfr. MICHAEL HOSKIN, *Storia dell'astronomia*, Rizzoli, Milano 2017.

<sup>178</sup> Cfr. LUCIO RUSSO ed EMANUELA SANTONI, *Ingegni minuti*, Feltrinelli, Milano 2010, 41.

<sup>179</sup> Cfr. LYNN THORNDIKE, *Introduction in The Sphere of Sacrobosco and Its Commentators*, cit., pp. 1-21.

<sup>180</sup> Cfr. OLAF PEDERSEN, *In Quest of Sacrobosco*, cit. e *Astronomia europea nel Medioevo*, in *L'astronomia prima del telescopio*, a cura di Christopher Walker, Dedalo, Bari 1997, p. 253.

*Computus* nemmeno lo è davvero) ma la loro eredità, bagnata da un successo insuperato, ha aperto vie fondamentali alla scienza, anche contemporanea. Una scienza che talvolta dimentica di aver attraversato strade lastricate di errori e fallimenti, una scienza che più spesso dovrebbe prendere *co-scienza* di un passato a volte insospettabile, ricco di idee e soluzioni, come anche del valore di discipline come la storia e la filologia, che non sono dedite allo studio di mere curiosità intellettuali, ma che possono davvero essere sorgenti pure di saggezza e verità. Tutto ciò le consentirebbe di ricordare, meglio di quanto faccia, che il suo è un percorso conoscitivo destinato all'eterna perfettibilità, con i suoi modelli del reale sempre sbagliati e con i suoi continui tentativi (solo in parte esatti) di emendarli. Poiché ciò che oggi la scienza ritiene di sapere, nel tempo di una manciata di secoli verrà guardato con sufficienza, come già accaduto e come accadrà sempre: saremo noi, in quel caso, i *medievali*; siamo destinati all'affanno di un perpetuo tentativo – solo parzialmente efficace e solo parzialmente capito – che come un impacco di *roquefort* di un lontano e mal compreso passato, possa in qualche modo lenire le nostre attuali ferite.