

GIUSEPPE GERMANO – NICOLETTA ROZZA

L'opera scientifica di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci, nella cultura italiana del XIII secolo

In

Letteratura e Scienze

Atti delle sessioni parallele del XXIII Congresso dell'ADI (Associazione degli Italianisti)

Pisa, 12-14 settembre 2019

a cura di Alberto Casadei, Francesca Fedi, Annalisa Nacinovich, Andrea Torre

Roma, Adi editore 2021

Isbn: 978-88-907905-7-7

Come citare:

<https://www.italianisti.it/pubblicazioni/atti-di-congresso/letteratura-e-scienze>

[data consultazione: gg/mm/aaaa]

GIUSEPPE GERMANO – NICOLETTA ROZZA

L'opera scientifica di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci, nella cultura italiana del XIII secolo.

L'intervento si divide in due parti. Nella prima parte G. Germano intende focalizzare l'attenzione sullo statuto delle opere a carattere tecnico-scientifico all'interno della produzione letteraria italiana del XIII secolo coi loro registri linguistici e stilistici. Trascurate dai filologi e dai critici della letteratura per le loro peculiarità contenutistiche e formali, che richiedono lo sviluppo di competenze specifiche, esse meritano una più profonda attenzione per la ricostruzione di un variegato mondo culturale ancora poco esplorato. Un caso paradigmatico può essere offerto dall'opera di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci, che comprende trattati di aritmetica e geometria e di cui si ripercorre l'importanza e la fortuna, con una particolare attenzione alla sorte del Liber abaci. Nella seconda parte N. Rozza intende presentare, attraverso degli esempi concreti, i caratteri della lingua e dello stile del Fibonacci, che, pur scrivendo per lo più in latino, utilizza talvolta anche termini ed espressioni prese in prestito dalla lingua volgare, forse al fine di rendere le sue argomentazioni più chiare e adatte alle esigenze di un pubblico vasto e non sempre provvisto di una raffinata formazione letteraria.

1. Alcune premesse teoriche: l'esempio del *Liber abaci* (G. Germano).

I testi tecnici e scientifici d'ogni tempo sembrano perlopiù galleggiare come in una bolla al di sopra di una terra di nessuno: i filologi ed i critici della letteratura li escludono, assai spesso, dai propri fuochi d'interesse perché non ne riconoscono, per la loro natura descrittiva, dimostrativa o precettistica, un valore ed uno statuto propriamente letterario; gli storici della scienza, dal loro canto, li sottopongono alla loro indagine senza le competenze filologiche e critiche affinate nel campo degli studi linguistici e letterari, incorrendo, spesso, in fraintendimenti e forzature. Così, accade che testi d'indiscussa importanza per la storia della cultura, testi che hanno determinato svolte o progressi epocali nello sviluppo della civiltà occidentale restino trascurati o fraintesi, senza poter esprimere tutto il loro potenziale per una più adeguata comprensione del nostro passato.

L'edizione critica e l'ermeneutica delle opere scientifiche, si sa, richiede l'acquisizione preventiva di competenze molto particolari, che esulano dalla normale formazione e dalla sfera dei comuni interessi di un filologo o di un critico della letteratura; richiede pure l'applicazione di una paziente dedizione, che non può esser ripagata dal fascino della bellezza o della letterarietà, ma solo dalla nuda coscienza dell'utilità o dell'importanza che quel testo, nella sua aridità priva di attrattive che non siano meramente intellettuali, potrebbe rivestire per la storia della scienza o del pensiero. È per questo motivo che filologi e critici non sono quasi mai disposti a dedicare tempo ed energie ai testi tecnici e scientifici. Anzi – a dirla proprio tutta – i testi di questo tipo non sono, talvolta, neppure giudicati degni di ricevere cure editoriali secondo i fondamenti della critica testuale e dell'ermeneutica, sicché, nonostante l'ampiamente riconosciuta specificità del loro statuto, si lamenta a tutt'oggi perfino la mancanza di una vera e propria teoria ecdotica ed esegetica, che contempra la peculiarità della loro diffusione e trasmissione o dei loro codici comunicativi.¹ Ne consegue che tali testi – come anche, almeno in parte, quelli filosofici – finiscano per ricevere

¹ Fra i numerosissimi studi e manuali di ecdotica dei testi latini, greci, romani e moderni che sono stati pubblicati nel corso di quest'ultimo secolo e dei quali, per ovvie ragioni di spazio, non mi azzardo a citare nemmeno i più importanti (utili, ampie ed aggiornate indicazioni bibliografiche in tal senso sono, però, reperibili in calce ai recenti manuali di P. CHIESA, *Elementi di critica testuale*, Bologna, Patron Editore, 2012², 219-225; ID., *La trasmissione dei testi latini. Storia e metodo critico*, Roma, Carocci editore, 2019, 247-263; M. BERTÉ - M. PETOLETTI, *La filologia medievale e umanistica*, Bologna, il Mulino, 2017, 255-271), non mi risulta che ce ne sia qualcuno che prenda segnatamente in considerazione le peculiarità della tradizione dei testi scientifici, molto spesso copiati con attenzione e coscienza critica a cura dei diretti interessati e, proprio per questo, più esposti di altri alle conseguenze di una spesso capricciosa tradizione attiva o di azioni correttive e congetturali abbastanza diffuse e del tutto imprevedibili.

perlopiù le cure dei soli esperti dei loro rispettivi ambiti scientifici di appartenenza, esperti che non posseggono, tuttavia, né pratica, né cognizioni teoriche sufficienti nell'ambito della filologia, dell'eccdotica e dell'ermeneutica, con conseguenze senz'altro deleterie non tanto per la ricostruzione di una loro *facies* autentica, quanto soprattutto per una corretta ricostruzione storica delle discipline cui essi afferiscono.

Ciò è accaduto anche nel caso di numerosi e rilevanti testi tecnici e/o scientifici composti in lingua latina lungo un arco temporale che dall'antichità si estende fino alle soglie del mondo contemporaneo, ai quali è toccata perfino una sorta di *damnatio memoriae*: se, infatti, alla produzione tecnico-scientifica in latino propria dei più grandi autori della nostra letteratura che sono stati attivi dal Trecento al Cinquecento e oltre – e, solo a titolo di esempio, potremmo nominare, fra gli altri, Dante, Pontano, o Poliziano – è stato attribuito un pieno diritto di appartenenza al patrimonio letterario italiano,² ad altre opere tecnico-scientifiche in latino, invece, a dispetto della loro circolazione e del loro indiscusso peso nella storia della cultura nazionale ed europea, è toccato di restarne addirittura escluse, sicché esse non si trovano, spesso, neppure menzionate nelle storie letterarie. Eppure, esse rappresentano la piattaforma su cui è stata costruita ampia parte della cultura moderna e proprio per questo motivo la mancanza di edizioni, traduzioni e studi critici affidabili, ma ancor più la presenza di edizioni, traduzioni e studi critici in tutto o in parte inattendibili, risulta tanto più nociva, quanto più il testo risulti fondante per la disciplina di riferimento.

Questa è la sorte che è toccata, per esempio, anche all'opera di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci. Questi nacque a Pisa intorno al 1170 da una ricca famiglia mercantile.³ È probabile che abbia ricevuto la sua prima formazione frequentando una scuola d'abaco nella sua città natale, finché, intorno al 1185, il padre, Guglielmo dei Bonacci, lo fece venire presso di sé nella città di Bugia (Béjāia), sita nel territorio dell'attuale Algeria, dove egli, oltre a svolgere attività mercantili, ricopriva il prestigioso incarico di pubblico scrivano della Repubblica di Pisa. Fu qui che il giovane dovette apprendere il sistema posizionale d'origine indiana utilizzato dagli Arabi per scrivere i numeri, assai più pratico di quello in uso, secondo la tradizione romana, nell'occidente medievale, così come pure le altre tecniche di calcolo diffuse nei paesi di cultura islamica. In seguito, durante una serie di viaggi che egli intraprese per esercitare le sue attività commerciali in vari paesi del Mediterraneo e di cui egli stesso ci dà notizia – in Egitto, in Siria, in Grecia, in Sicilia ed in Provenza –, Leonardo dovette avere l'occasione di approfondire le proprie conoscenze nella teoria

² A tal proposito e fra i molteplici studi vorrei citare almeno la recente edizione critica commentata della *Quaestio de aqua et terra* attribuita a Dante, per le cure di Michele Rinaldi, in D. ALIGHIERI, *Le opere*. Volume V. *Epistole. Ecloghe. Quaestio de aqua et terra*, a cura di M. Baglio, L. Azzetta, M. Petoletti e M. Rinaldi. Introduzione di A. Mazzucchi, Roma, Salerno Editrice, 2016 («Nuova Edizione Commentata delle Opere di Dante»); oppure l'edizione critica, con studio introduttivo, del frammento *De luna* del Pontano in M. RINALDI, *Il De luna liber di Giovanni Pontano edito, con traduzione e commento, secondo il testo dell'editio princeps napoletana del 1512*, in A. GARZYA (a cura di), *Atti della giornata di studi per il V centenario della morte di Giovanni Pontano*, Napoli, Accademia Pontaniana, 2004, 73-119 (che si affianca ai numerosi studi sulle opere astrologiche del Pontano a cura dello stesso autore); oppure, ancora, la monumentale edizione, sia pure meno recente, della seconda centuria dei *Miscellanea poliziane*: A. POLIZIANO, *Miscellaneorum Centuria Secunda*, edizione critica per cura di V. Branca e M. Pastore Stocchi, voll. I-IV, Firenze, Fratelli Alinari, 1972.

³ Per un'aggiornata sintesi, con ampia bibliografia, di tutte le questioni relative alla ricostruzione della biografia del Fibonacci ed alla composizione delle sue opere superstiti o di cui abbiamo testimonianza, N. ROZZA, *La vita, le opere e la fortuna di Leonardo Pisano*, in *Introduzione a LEONARDO PISANO, Liber abaci / Il Libro del calcolo. Epistola a Michele Scoto, Prologo, Indive, Capitoli I-IV*, edizione critica, con introd., trad. e note a cura di G. Germano e N. Rozza, Napoli, Paolo Loffredo, 2019, 51-60.

e nella pratica del calcolo, sicché al suo rientro in Italia, dopo essere entrato in contatto coi più importanti circoli scientifici della penisola e coi loro più noti ed autorevoli esponenti, si dedicò, in un latino tecnico ed essenziale, alla composizione di un cospicuo numero di scritti, tutti di indiscusso rilievo per lo sviluppo della storia delle scienze.

Fra le opere a noi pervenute possiamo annoverare il *Liber abaci*, un trattato di argomento aritmetico in quindici capitoli che il Pisano dedicò al filosofo, enciclopedista, astrologo, scienziato, nonché traduttore arabo-latino Michele Scoto, allora attivo alla corte di Federico II, e del quale, dopo una prima edizione databile al 1202, egli, in seguito ad una revisione, portò a compimento una seconda redazione nel 1228;⁴ la *Practica geometrie*, un manuale sulla pratica della geometria in otto distinzioni con una dedica a Domenico Ispano, anche lui traduttore arabo-latino ed intellettuale di spicco alla corte di Federico II, composto fra il 1220 e il 1221;⁵ il *Liber quadratorum*, un'opera di argomento algebrico – secondo alcuni il capolavoro assoluto del Pisano – con una dedica allo stesso imperatore Federico II di Svevia e pubblicata nel 1225;⁶ il *Flos*, un breve trattato anch'esso di

⁴ Il trattato fu pubblicato integralmente per la prima volta, ma senza una precisa coscienza filologica, solo nel XIX secolo: B. BONCOMPAGNI, *Il Liber abaci di Leonardo Pisano pubblicato secondo la lezione del codice Magliabechiano C. I. 2616, Badia Fiorentina, n° 73*, in ID., *Scritti di Leonardo Pisano, matematico del secolo decimoterzo*, I, Roma, Tipografia delle scienze matematiche e fisiche, 1857. La sua *Epistola* di dedica ed il suo *Prologo*, per l'importanza storica del loro contenuto, hanno avuto una fortuna editoriale autonoma: *Incipit liber Abaci compositus a Leonardo filio Bonacci Pisano, in anno 1202*, in G. LIBRI, *Histoire des sciences des mathématiques en Italie*, II, Paris, Chez Jules Renouard et C., 1838, 287-290; *Leonardus filiorum Bonaccii Pisanus Michaeli Scotto summo philosopho Epistula et Prologus*, in G. GERMANO, *New editorial perspectives on Fibonacci's Liber abaci*, «Reti Medievali Rivista», XIV (2013), 2, 157-173: 170-173. Anche i capitoli XII e XV del trattato hanno avuto, per il loro interesse storico, edizioni autonome: FIBONACCI, *Liber abaci XII*, in E. GIUSTI, *The Twelfth chapter of Fibonacci's Liber abaci in its 1202 version*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche», XXXVII (2017), 1, 1-216: 25-216; FIBONACCI, *Incipit capitulum quintum decimum*, in LIBRI, *Histoire des sciences des mathématiques...*, II, 307-476. Per una traduzione moderna in lingua inglese dell'intera opera (condotta sul testo fornito da BONCOMPAGNI, *Il Liber abaci di Leonardo Pisano...*), L.E. SIGLER, *Fibonacci's Liber abaci. Leonardo Pisano's book of calculation*, New York, Springer-Verlag, 2003, 13-615. Al momento è disponibile, come si specificherà meglio in seguito, un'edizione critica moderna dei soli primi quattro capitoli dell'opera, corredata di traduzione e commento essenziale: LEONARDO PISANO, *Liber abaci / Il Libro del calcolo*, 133-242.

⁵ Quest'opera condivide la sorte editoriale della precedente: B. BONCOMPAGNI, *La Practica geometriae di Leonardo Pisano secondo la lezione del codice Urbinate n° 292 della Biblioteca Vaticana*, in ID., *Scritti di Leonardo Pisano...*, II, Roma, Tipografia delle scienze matematiche e fisiche, 1862, 1-224. La sua *Epistola* di dedica al *magister Dominicus* è stata di recente una prima volta edita criticamente da N. ROZZA, *La tradizione manoscritta della Practica geometriae di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci, e la sua epistola di dedica al magister Dominicus*, «Spolia. Journal of Mediaeval Studies», n.s. I (2015), 85-118: 102-103, e una seconda volta, su una base più ampia di testimoni manoscritti, dalla medesima N. ROZZA, *L'epistola di dedica e la sezione introduttiva della Practica geometriae di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci*, «Spolia. Journal of medieval studies», n.s. V, 15 (2019), 222-255: 231-244. Un brano inedito dell'opera è stato pubblicato per la prima volta ancora da N. ROZZA, *Un brano inedito della Practica geometriae di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci*, in G. Matino-R. Grisolia (a cura di), *Il modello e la sua ricezione. Testi greci e latini*, Napoli, D'Auria, 2016, 235-256: 250-256. Per una traduzione moderna in lingua inglese dell'intera opera (condotta sul testo fornito da BONCOMPAGNI, *La Practica geometriae...*), B. HUGHES, *Fibonacci's De Practica Geometriae*, New York, Springer-Verlag, 2008, 1-394.

⁶ Per la sua prima edizione moderna, *Incipit Liber quadratorum compositus a Leonardo Pisano*, in B. BONCOMPAGNI, *Opuscoli di Leonardo Pisano secondo la lezione di un codice della Biblioteca Ambrosiana di Milano*, Firenze, Tipografia galileiana di M. Cellini e C., 1856, 55-122. Esso fu riedito a breve distanza di tempo: *Incipit Liber quadratorum compositus a Leonardo Pisano*, in B. BONCOMPAGNI, *Opuscoli di Leonardo Pisano secondo un codice della Biblioteca Ambrosiana di Milano contrassegnato E. 75. Parte Superiore*, in ID., *Scritti di Leonardo Pisano...*, II, 253-283. Per un'edizione più recente, ma neanche essa propriamente definibile come critica, E. PICUTTI, *Il Libro dei quadrati di Leonardo Pisano e i problemi di analisi indeterminata nel Codice Palatino 557 della Biblioteca Nazionale di Firenze*, «Physis. Rivista Internazionale di Storia della Scienza», XXI (1979), 195-339: 210-275. Per una traduzione moderna in lingua francese dell'opera (condotta sul testo fornito dall'appena citato Boncompagni), P. VER EECHE, *Léonard de Pise. Le livre des nombres carrés*, Traduit pour la première fois du Latin Médiéval en Français, Paris, Blanchard-Desclée – Bruges, De Brouwer, 1952.

argomento algebrico, con una doppia dedica, al cardinale Raniero Capocci di Viterbo ed ancora una volta all'imperatore Federico II, di datazione incerta, ma, con ogni probabilità, di poco antecedente a quella del *Liber quadratorum*;⁷ l'*Epistola ad magistrum Theodorum*, un sintetico trattato algebrico in forma epistolare di cronologia incerta, indirizzato a Teodoro di Antiochia, filosofo, medico e traduttore arabo-latino, famoso per la versione in latino – commissionata da Federico II – del trattato di falconeria di Moamyn, falconiere arabo del IX secolo.⁸

Ma oltre a questa già cospicua messe di scritti, il matematico pisano fu autore anche di altre opere che non ci sono pervenute e di cui siamo a conoscenza grazie ad autocitazioni dello stesso Pisano o a testimonianze trasversali di altre fonti a lui contemporanee o più tarde:⁹ fra tali opere perdute possiamo annoverare un trattato di aritmetica commerciale, intitolato *De minore guisa*, o forse *Liber minoris guise*; un commento al decimo libro degli *Elementi* di Euclide, che potrebbe esser poi confluito, secondo alcuni, nel quattordicesimo capitolo del *Liber abaci*; una *Regula baracti*, che doveva contenere anche una discussione sulla teoria delle proporzioni; ed infine un'*Ars astrologie*, con nozioni di trigonometria e di calcoli astrologici.

Si tratta di una produzione monumentale, che, pur avendo cambiato il corso della storia della cultura occidentale, non è riuscita per questo ad incuriosire né filologi, né critici. Un caso paradigmatico dal punto di vista teorico può essere offerto dalla sorte occorsa al *Liber abaci*, che possiede, come è noto, un ruolo fondante nella storia della matematica occidentale e può esser considerato senza alcun dubbio come un'opera unica nel contesto della cultura dell'Occidente medievale.¹⁰ Essa, infatti, se pure dal punto di vista delle pure e semplici conoscenze matematiche non sembra andare oltre i risultati già ottenuti nel medesimo campo fin dal X secolo dagli studiosi arabi,¹¹ ebbe l'indubbio merito, tuttavia, di mettere per la prima volta a confronto il mondo culturale islamico con quello cristiano sotto il rispetto delle cognizioni e delle tecniche di calcolo matematico: con la sua enorme mole, con la sua lucida sistematicità e coerenza costituì un mirabile collettore e compendio di tutto quanto era stato in precedenza acquisito nel suo ambito d'interesse dall'antichità al suo presente e contribuì in maniera incisiva, così, allo sviluppo del pensiero matematico e all'ampliamento degli orizzonti culturali della sua epoca, ottenendo l'importante risultato di gettare un ponte fra le rigorose metodiche dimostrative euclidee e la pragmatica mentalità del mondo mercantile di cui Leonardo stesso faceva parte.¹² Il *Liber abaci* seppe unificare

⁷ Il *Flos* condivide la sorte editoriale del *Liber quadratorum*: *Incipit Flos Leonardi Bigolli Pisani super solutionibus quarumdam questionum ad numerum et ad geometriam, vel ad utrumque pertinentium*, in BONCOMPAGNI, *Opuscoli di Leonardo Pisano secondo la lezione...*, 1-43; anch'esso riedito, a breve distanza di tempo, in BONCOMPAGNI, *Opuscoli di Leonardo Pisano secondo un codice...*, 227-247. Per un'edizione più recente, ma neanche propriamente definibile come critica, E. PICUTTI, *Il Flos di Leonardo Pisano dal codice E. 75. P. sup. della Biblioteca Ambrosiana di Milano*, «Physis. Rivista Internazionale di Storia della Scienza», XXV (1983), 293-387: 297-340.

⁸ Anche quest'*Epistola* condivide la sorte editoriale del *Liber quadratorum* e del *Flos*: *Epistola suprascripti Leonardi ad magistrum Theodorum, philosophum domini Imperatoris*, in BONCOMPAGNI, *Opuscoli di Leonardo Pisano secondo la lezione...*, 44-54; riedito, poi, BONCOMPAGNI, *Opuscoli di Leonardo Pisano secondo un codice...*, 247-252.

⁹ ROZZA, *La vita, le opere e la fortuna...*, 59-60.

¹⁰ Della rilevanza del *Liber abaci* nella storia della cultura occidentale è già stato detto in G. GERMANO, *Per una moderna edizione critica del Liber abaci di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci*, in LEONARDO PISANO, *Liber abaci / Il Libro del calcolo*, 43-44.

¹¹ Se dobbiamo credere all'autorevole opinione espressa da R. RASHED, *Fibonacci et les mathématiques arabes*, «Micrologus», II (1994), 145-160; ID., *Fibonacci et le prolongement latin des mathématiques arabes*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche», XXIII, 2 (2003), 55-73.

¹² E. GIUSTI, *Matematica e commercio nel Liber abaci*, in E. Giusti-R. Petti (a cura di), *Un ponte sul Mediterraneo: Leonardo Pisano, la scienza araba e la rinascita della matematica in Occidente*, Firenze, Polistampa, 2002, 59-120: 59-60.

la tradizione dei maestri di calcolo con quella degli algebristi, giustificando col rigore di un metodo scientifico e fissando alla fine per iscritto un buon numero di algoritmi che in precedenza erano svolti solo a mente, in maniera meccanica ed empirica; inoltre, diffuse in Occidente l'uso delle frazioni, che, soprattutto all'interno degli ambienti accademici, erano sempre state considerate con sospetto; introdusse nuove nozioni sui numeri (come i concetti dei numeri negativi, o quello, abbastanza sfuggente, dello zero), sullo sviluppo dei sistemi lineari e sulla risoluzione delle equazioni di secondo grado, fornendo una solida base per il successivo rinnovamento della matematica nel mondo occidentale e per gli splendidi progressi che di lì a poco avrebbe compiuto l'algebra soprattutto nell'Italia del pieno e tardo Rinascimento.¹³ Come manuale di commercio, poi, il *Liber abaci* sembra davvero vantare un primato assoluto, sia per la notevole ricchezza delle informazioni fornite sulle monete e sulle pratiche mercantili della sua epoca, sia per l'originalità impiegata nella presentazione di procedure matematiche quali l'ammortamento di un prestito oneroso, o l'attualizzazione di un montante: così, per l'influenza che ha esercitato per almeno tre secoli dopo la sua redazione e diffusione, esso può esser considerato un vero e proprio classico della matematica mercantile.¹⁴

Ebbene, quest'opera così importante, la cui ampia presenza nel nostro attuale immaginario collettivo è garantita almeno da tutto quello che a ogni pie' sospinto si scrive o si può trovare in rete sulla famosa serie di Fibonacci, a stento è rivendicata all'ambito della letteratura e non è stata finora oggetto d'interesse da parte di specialisti della filologia e di altre scienze affini. Al di là di un buon numero di codici antichi,¹⁵ infatti, il veicolo che ha trainato e diffuso il testo di tale trattato fibonacciano attraverso la cultura moderna e contemporanea è stato apprestato da più di un secolo e mezzo, ormai, per le cure di un matematico e storico della scienza italiano, Baldassarre Boncompagni Ludovisi.¹⁶ Egli, all'interno del suo progetto teso a recuperare ed enfatizzare la

¹³ Su tali questioni, K. VOGEL, *Fibonacci, Leonardo, or Leonardo of Pisa*, in *Dictionary of Scientific Biographies*, IV, New York – Oxford, Charles Scribner's Sons, 1970, 604-613.

¹⁴ Per il contributo fornito dal *Liber abaci* allo sviluppo teorico della ragioneria e di tutte le pratiche legate alle attività mercantili, F. MELIS, *Storia della ragioneria. Contributo alla conoscenza e interpretazione delle fonti più significative della storia economica*, Bologna, Zuffi, 1950; ID., *Industria e commercio nella Toscana Medievale*, Grassano (Bagno a Ripoli), Le Monnier, 1989.

¹⁵ Per una loro recensione e descrizione, N. ROZZA, *La tradizione manoscritta del Liber abaci*, in LEONARDO PISANO, *Liber abaci / Il Libro del calcolo*, 71-93.

¹⁶ Baldassarre Boncompagni Ludovisi, principe di Piombino, nacque nel 1821 da una ricca e nobile famiglia romana, tra i cui antenati si ascrive Ugo Boncompagni, che fu eletto papa nel 1572 col nome di Gregorio XIII. Dovette la sua passione per le scienze all'influenza del matematico Abbé Barnaba Tortolini e dell'astronomo gesuita Ignazio Calandrelli. Dal 1840 iniziò a collaborare con il *Giornale arcadico di scienze, lettere e arti*, sotto la cui copertina pubblicò una biografia di Giuseppe Calandrelli (B. BONCOMPAGNI, *Biografia di Giuseppe Calandrelli*, «Giornale Arcadico di Scienze, Lettere e Arti», LXXXII [1840], 149-158) e, poi, un importante saggio dedicato alla storia della fisica in Italia a cavallo tra i secoli XVI e il XVII, nel quale, sulla scorta di Francesco Bacon, egli definiva la storia delle scienze come «l'occhio della storia del mondo» (ID., *Intorno ad alcuni avanzamenti della fisica in Italia nei secoli XVI e XVII*, ivi, CIX [1846], 3-48). Intorno al 1850 incominciò interessarsi alla storia della trasmissione del sapere matematico dal mondo arabo all'Europa cristiana, pubblicando saggi sui traduttori e matematici attivi tra il XII e il XIII secolo, come ad esempio Guido Bonatti (ID., *Della vita e delle opere di Guido Bonatti, astrologo e astronomo del secolo decimoterzo*, Roma, Tipografia delle belle arti, 1851), Platone Tiburtino (ID., *Delle versioni fatte da Platone Tiburtino, traduttore del secolo duodecimo*, Roma, Tipografia delle belle arti, 1851), Gherardo da Cremona e Gherardo da Sabbioneta (ID., *Della vita e delle opere di Gherardo Cremonese, traduttore del secolo duodecimo, e di Gherardo da Sabbioneta, astronomo del secolo decimoterzo*, Roma, Tipografia delle belle arti, 1851). L'importanza di Baldassarre Boncompagni si riflette anche in certe sue iniziative editoriali di grande generosità, tra le quali merita di esser menzionata la fondazione, intorno al 1850, della *Tipografia delle scienze matematiche e fisiche*, che curò la stampa di numerosi saggi di interesse storico e scientifico. Su di lui, V. CAPPELLETTI, *Boncompagni Ludovisi, Baldassarre*, in *Dizionario*

personalità del Fibonacci attraverso la diffusione a stampa delle sue opere superstiti,¹⁷ pubblicò a Roma nel 1857 l'*editio princeps* del trattato.¹⁸ Egli, però, realizzò il suo lavoro editoriale con scarsa coscienza filologica e senza preoccuparsi di apprestare alcun tipo di commento, curando solo la trascrizione fedele e quasi sempre acritica di un unico codice del secolo XIV (ora Firenze, Biblioteca Nazionale Centrale, Conv. Soppr. C. 1. 2616, ff. 1-214). Si trattò, certo, di un'operazione editoriale meritoria, ma essa, tuttavia, diffuse il testo del *Liber abaci* nella forma e nella consistenza spesso fuorvianti in cui esso si presentava in uno solo dei suoi numerosi testimoni manoscritti superstiti, in un codice, cioè, che non solo non tramanda il testo migliore del *Liber abaci*, ma presenta, anzi, mende e omissioni di varia natura che ne rendono perfino ardua, a tratti, la comprensione. Inutile dire che questo è il testo sul quale da più di un secolo e mezzo gli storici della scienza esercitano la loro intelligenza per disquisire dell'evoluzione della storia della matematica e del calcolo numerico: quante insidie si possano celare nel costruire complesse impalcature di pensiero sulla base di un testo a dir poco problematico dal punto di vista dell'integrità e dell'autenticità, può esser facilmente compreso da parte di chiunque.¹⁹

Sull'ottocentesca *editio princeps* del Boncompagni si è fondata, poi, di recente, l'unica traduzione integrale del *Liber abaci* mai finora apprestata in una lingua moderna di cultura, curata in inglese da Laurence E. Sigler e pubblicata nel 2002.²⁰ Essa presenta, senz'altro, il pregio di rendere disponibile il testo dell'opera fibonacciana ad un pubblico assai vasto ed internazionale, nonché di correggere, sia pure senza darne esplicitamente conto, un buon numero degli errori di calcolo che l'edizione del Boncompagni mutuava dalla sua fonte manoscritta; ma ha finito, però, per aggiungere alle numerose altre mende del suo originale tutta una serie di ingenuità e incomprensioni, perché esibisce, in parecchi casi, interpretazioni poco attendibili, se non, talvolta, addirittura fantasiose, dovute alle difficoltà incontrate dal traduttore nel decodificare una lingua, il latino medievale, piena di insospettite insidie per coloro che non ne siano specialisti.

Sebbene, dunque, l'importanza del *Liber abaci* del Fibonacci sia stata da più parti ritenuta fondante nella storia delle scienze matematiche e sebbene la sua edizione rientri indiscutibilmente nell'ambito di competenza della filologia e della letteratura, il suo testo, tuttavia, non ha finora ricevuto cure editoriali adeguate alla sua rilevanza, restando così scarsamente fruibile.²¹

Ma quello che fino a qualche tempo fa era solo un auspicio – l'allestimento di una vera e propria edizione critica di questo trattato sulla base di tutta la tradizione manoscritta superstite; una sua puntuale e rigorosa traduzione in una lingua moderna di cultura non senza agili note esplicative

Biografico degli Italiani, XI, Roma, Istituto dell'Enciclopedia Italiana Treccani, 1969, 704-709, e, soprattutto, M. MAZZOTTI, *For science and for the Pope-King: writing the history of the exact sciences in Nineteenth century Rome*, «The British Journal for the History of Science», XXXIII (2000), 257-282: 259-265.

¹⁷ Oltre alla produzione cui abbiamo fatto cenno nella nota qui *supra*, egli pubblicò, infatti, anche alcuni lavori su Leonardo Pisano (B. BONCOMPAGNI, *Della vita e delle opere di Leonardo Pisano, matematico del secolo decimoterzo*, Roma, Tipografia delle belle arti, 1852 e ID., *Intorno ad alcune opere di Leonardo Pisano, matematico del secolo decimoterzo*, Roma, Tipografia delle belle arti, 1854), cui fecero seguito le *editiones principes* dei suoi scritti: il *Liber abaci* (nel 1857), la *Pratica geometrie* (nel 1862), il *Flos*, l'*Epistola ad Magistrum Theodorum* e il *Liber quadratorum* (nel 1856 e poi nel 1862), per la menzione delle quali cfr. *supra* le note da 4 a 8.

¹⁸ Sulla moderna diffusione a stampa del *Liber abaci* e sulle sue insidie, GERMANO, *Per una moderna edizione critica...*, 45-48.

¹⁹ Che la scelta di riferirsi ad un solo manoscritto fosse la debolezza principale dell'edizione del Boncompagni era evidente già a R.E. GRIMM, *The autobiography of Leonardo Pisano*, «The Fibonacci Quarterly», XI (1973), 99-104.

²⁰ Cfr. *supra*, nota 4.

²¹ Sull'esigenza di nuove cure editoriali per il *Liber abaci*, GERMANO, *Per una moderna edizione critica...*, 48-49.

volte a chiarire i principali problemi interpretativi del trattato – ora si sta traducendo in realtà con l'edizione che abbiamo realizzato – Nicoletta Rozza ed io – dei primi quattro capitoli del *Liber abaci*,²² cui presto dovrebbe tener dietro l'edizione dei capitoli successivi, a mano a mano che se ne sarà completato lo studio con gli strumenti della filologia e dell'ermeneutica. Resta viva la speranza che da tale fatica possa scaturire il risultato che a quest'opera, come alle altre del Pisano, possa esser attribuita una giusta posizione accanto alle altre che hanno fatto grande la nostra storia letteraria, cui non hanno attribuito lustro e rilevanza culturale solo i testi ispirati ai vari registri della produzione fantastica ed emozionale, ma anche quelli che hanno scandito il progresso della storia della scienza e della tecnica, nonché del pensiero occidentale.

2. L'opera scientifica di Leonardo Fibonacci nella cultura italiana del XIII secolo (N. Rozza).

Il *Liber abaci* di Leonardo Fibonacci innescò, nel XIII secolo, una profonda rivoluzione scientifica, che riguardò non solo i metodi da utilizzare per condurre i calcoli, ma anche lo stesso sistema di numerazione. In un primo momento la classe mercantile, abituata ai numerali romani e agli algoritmi ereditati dalla tradizione alto-medioevale, non accolse favorevolmente il nuovo metodo introdotto dal Pisano, che, fondandosi sulle cifre indo-arabe, doveva apparire estraneo e, dunque, oggetto di facili contraffazioni a danno di chi non aveva ancora acquisito una sufficiente dimestichezza con tali cifre.²³ Tuttavia il progressivo ampliamento delle rotte commerciali, con il conseguente allargamento dei mercati alle realtà culturali del bacino del Mediterraneo orientale, ben presto pose i mercanti nella condizione di dover gestire monete, pesi e misure diverse, nonché nella necessità di misurarsi con il sistema numerico in uso in quelle aree del mondo.²⁴ Al fine di superare i limiti insiti nella tradizionale formazione del mercante occidentale, che nel XII secolo è presumibile che fosse ancora affidata alle scuole ecclesiastiche,²⁵ nel XIII secolo e, in particolare, a partire dalla seconda metà del Duecento, sorsero le cosiddette scuole d'abaco, private o gestite dai comuni,²⁶ il cui compito era quello di avviare i giovani alla professione mercantile.²⁷ Nell'ambito di tali scuole, si sviluppò rapidamente una vera e propria trattatistica abacistica in lingua volgare, che, prendendo le mosse dagli scritti del Fibonacci,²⁸ finì ben presto col sostituirvisi quasi del tutto.²⁹

²² LEONARDO PISANO, *Liber abaci / Il Libro del calcolo...*

²³ N. AMBROSETTI, *L'eredità arabo-islamica nelle scienze e nelle arti del calcolo dell'Europa medievale*, Milano, LED, 2000, 247, rileva a tal proposito che nel 1299 a Firenze l'Arte del Cambio vietò ai mercanti di utilizzare le cifre indo-arabe ed impose che i numeri fossero scritti o secondo il tradizionale sistema romano, oppure in forma estesa, e, allo stesso modo, a Padova fu stabilito che il prezzo dei libri dovesse essere riportato *non per cifras, sed per litteras claras*.

²⁴ AMBROSETTI, *L'eredità arabo-islamica...*, 247-248; R. FRANCI, *Le opere di Leonardo Pisano nella trattatistica dell'abaco italiana dei secoli XIV e XV*, «Spolia. Journal of Mediaeval Studies», V (2019), 178-204: 178-180.

²⁵ FRANCI, *Le opere di Leonardo Pisano...*, 178.

²⁶ E. ULIVI, *Su Leonardo Fibonacci e sui maestri d'abaco pisani dei secoli XIII e XIV*, «Bollettino di storia delle scienze matematiche», XXXI (2011), 2, 247-286: 256.

²⁷ Per una disamina delle più importanti e conosciute scuole d'abaco, cfr. fra tutti E. ULIVI, *Scuole e maestri d'abaco in Italia tra Medioevo e Rinascimento*, in E. Giusti (a cura di), *Un ponte sul Mediterraneo: Leonardo Pisano, la scienza araba e la rinascita della matematica in Occidente*, Firenze, Polistampa, 2016, 121-160.

²⁸ Sia il *Liber abaci* che la *Pratica geometrie* furono oggetto, già a partire dalla metà del XIV secolo, di ripetuti volgarizzamenti. La più antica traduzione in volgare del *Liber abaci* a noi nota è contenuta nel ms. Ricc. 2252 della Biblioteca Nazionale di Firenze, un testimone della metà del XIV secolo che riporta, ai ff. 72r-142v, una volgarizzazione dei capitoli 12 e 13 dell'opera: per una descrizione integrale del codice, cfr. ROZZA, *La tradizione manoscritta del Liber abaci*, in LEONARDO PISANO, *Liber abaci / Il Libro del calcolo...*, 87-89, nonché R.

Presso gli storici della scienza vige l'opinione che la progressiva perdita di prestigio, che le opere del Fibonacci sperimentarono già a partire dal Trecento, sarebbe stata determinata anche dal fatto che essere fossero state redatte in latino e non in volgare: a detta di alcuni studiosi, infatti, la scelta di adoperare il latino, per veicolare argomenti complessi e dal grande spessore teorico, si sarebbe rivelata inadatta a soddisfare le esigenze di chi frequentava una scuola d'abaco allo scopo di apprendere una professione tecnica.³⁰ In effetti, non v'è dubbio che le opere del Fibonacci andassero ben oltre le aspettative di chi, a qualunque titolo, nel XIII secolo coltivasse interessi nell'ambito dell'aritmetica commerciale. Nella sua *Epistola ad magistrum Theodorum*, ad esempio, il Pisano afferma a chiare lettere di aver composto questo breve trattato su sollecitazione di un suo carissimo amico, il quale, pur essendo affascinato dai cosiddetti problemi degli uccelli, che costituivano una branca dell'aritmetica commerciale che godeva di un certo prestigio nel mondo arabo,³¹ tuttavia necessitava, per la loro risoluzione, di un sistema più semplice di quello che il Fibonacci aveva già discusso nel capitolo XI del suo *Liber abaci*.³²

Assiduis rogaminibus et postulationibus a quodam mihi amicissimo invitatus, ut modum sibi componerem solvendi subscriptas avium et similibus questiones; quia ipse tanquam noviter in hoc magisterio educatus, fortiora pabula in libro meo numeri apposita pavescebat, lac sibi, velut noviter genito filio, suavitate preparans, ut robustus effectus capere valeat artiora, presentem sibi modum inveni, per quem non solum similes questiones solvuntur, verum et omnes diversitates consolaminum monetarum. Et quia ipsum in illa scientia prestantiorem et utilem elegi, Vobis, reverende pater domine Theodore, imperialis aule sum<m>e phylosophe, mictendum decrevi, ut ipso perlecto, que utilia sunt, Vestre celsitudinis probitas, resecatis superfluis, reconserveret.

«Da un mio carissimo amico sono stato invitato, con continue richieste e domande, ad escogitare per lui un sistema per risolvere i problemi degli uccelli, nonché altri simili a questi, che ho riportato qui di seguito; quello, infatti, poiché era stato istruito in questo magistero da pochissimo tempo, temeva gli alimenti più complessi che erano stati discussi nel mio libro sul numero.³³ Nel preparare per lui, come per un figlio appena nato, un latte di una certa dolcezza, che lo rendesse più forte e in grado di afferrare anche i concetti più difficili, ho elaborato la presente strategia, attraverso la quale è possibile risolvere non solo i problemi di questo tipo, ma in verità anche tutte le diverse questioni che riguardano la fusione in lega delle monete. Ora, dal momento che ho voluto scegliere la persona che, in quella scienza fosse la più valida e

FRANCI, *Il trattato d'arismetricha (ms. Ricc. 2252 della Biblioteca Riccardiana di Firenze)*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche», XXXVIII (2018), 1, 93-126: 94-95. La più antica volgarizzazione della *Practica geometrie* a noi nota è invece contenuta nel ms. Chigi M. V. 104 della Biblioteca Apostolica Vaticana, un testimone che si data anch'esso alla metà del XIV secolo, il quale è stato edito di recente da F. FEOLA, *Gli esordi della geometria in volgare. Un volgarizzamento trecentesco della Practica geometriae di Leonardo Pisano*, Firenze, Accademia della Crusca, 2008.

²⁹ A. SIMI, *L'eredità della Practica geometriae di Leonardo Pisano nella geometria del Basso Medioevo e del primo Rinascimento*, «Bollettino di storia delle scienze matematiche», XXIV (2004), 1, 9-41: 15, rileva il fatto che i trattati d'abaco semplificarono i contenuti delle opere del Fibonacci a vantaggio di una maggiore pragmaticità, ma anche a discapito del livello generale della trattazione, che subì una vistosa svalutazione.

³⁰ SIMI, *L'eredità della Practica geometriae...*, 13.

³¹ Il matematico egiziano Abū Kamil fu autore, nel X secolo, di uno scritto intitolato *Kitāb al-Thair*, ossia *Libro degli uccelli*, che si articolava intorno sei problemi sulla compravendita di diverse specie di uccelli a diverse condizioni. Il più celebre di tali quesiti riguarda l'acquisto di ben cento volatili al prezzo di cento monete: cfr. J. SESIANO, *Islamic Mathematics*, in H. SELAIN, *Mathematics across cultures: the history of non-Western Mathematics*, Dordrecht – Boston – London, Kluwer Academic Publishers, 137-165: 149.

³² LEONARDO PISANO, *Epistola ad magistrum Theodorum*, in BONCOMPAGNI, *Opuscoli di Leonardo Pisano secondo un codice...*, 247. La punteggiatura e la traduzione sono a cura di chi scrive.

³³ All'interno del *Liber abaci*, infatti, il metodo utilizzato per la risoluzione di tali quesiti è molto complesso, perché fondato sulla tecnica della *consolatio*, ossia della fusione in lega delle monete: cfr., ad esempio, il quesito intitolato *De homine qui emit aves triginta trium generum pro denariis 30*, in LEONARDO PISANO, *Liber abaci*, cap. XI, secondo l'edizione di BONCOMPAGNI, *Il Liber abaci di Leonardo Pisano...*, 165.

la più utile, a Voi, reverendo padre signore Teodoro, sommo filosofo della corte imperiale di Federico II, ho voluto inviare questo libretto, affinché, dopo che lo abbiate letto con cura, l'onestà che Vi deriva dalla Vostra altezza possa conservare le cose che al suo interno sono utili, dopo aver eliminato quelle superflue».

Dall'*incipit* dell'*Epistola ad magistrum Theodorum* si può intuire che, nel XIII secolo, i contenuti esposti all'interno del *Liber abaci* dovevano risultare troppo avanzati per chi, nel mondo Occidentale, aveva appreso l'arte del calcolo secondo il sistema tradizionale che, come si è detto, si fondava sull'utilizzo delle cifre romane. Tale complessità, sia degli argomenti e che dei metodi illustrati, fu con ogni probabilità il motivo principale per cui, nell'ambito delle scuole dell'abaco, i maestri elaborarono per i loro allievi scritti più sintetici e di contenuto più semplice che, pur essendo redatti in lingua volgare, mostravano tuttavia di dipendere dagli insegnamenti forniti da Leonardo.³⁴

Ora, sappiamo che tali scritti finirono ben presto col sostituire quasi del tutto i trattati fibonacciani, perché, in virtù del loro impianto più snello, nonché del fatto che fossero stati composti con finalità esplicitamente didattiche, per ovvie ragioni si adattavano meglio al pubblico scolastico cui essi erano destinati. In un simile contesto, la scelta di adoperare il volgare sembrerebbe essersi rivelata quanto mai fortunata. Tuttavia, il fatto che le opere del Pisano siano state redatte in latino non ha costituito, a mio avviso, il motivo principale del progressivo oblio cui esse andarono incontro già a partire dal XIV secolo. Il latino del Fibonacci, infatti, oltre ad essere molto semplice da un punto di vista sintattico, non supera affatto quelle conoscenze linguistiche di base che ogni persona appena un po' colta del tempo doveva avere, ma, anzi, appare aperto a molti neologismi mutuati dall'uso comune dei vari ambiti tecnico-scientifici, compreso quello commerciale. Così, ad esempio, nel capitolo XI del *Liber abaci* il nostro autore tratta delle monete e, nel farlo, utilizza il termine *consolamen*, col significato di "fusione in lega delle monete contenenti una precisa quantità di argento".³⁵ Ciò può avvenire sia fondendo argento e bronzo secondo le proporzioni desiderate, sia utilizzando monete già coniate, dal peso e dal contenuto noto.³⁶ Per questo motivo, Laurence Sigler traduce il termine *consolamen* col significato generico di "fusione in lega",³⁷ anche se, in realtà, tale traduzione non appare del tutto precisa: se, infatti, si fosse trattato di semplice fusione di metalli, il Fibonacci avrebbe avuto a disposizione il termine *conflatura*, che in latino è piuttosto attestato con questo significato, e non avrebbe scelto di utilizzare *consolamen*, termine usato per lo più in ambito non matematico col significato di "conforto", "consolazione".³⁸ Tale decisione di utilizzare *consolamen* con un significato non altrimenti attestato in lingua latina, può essere a mio avviso chiarita se si accetta di ricondurre il verbo latino *consolo* all'aggettivo italiano "consolare" che, appunto, qualifica il console. Da Giovanni Francesco Pivati, infatti, si apprende

³⁴ P. MANNI, *La matematica in volgare nel Medioevo (con particolare riguardo al linguaggio algebrico)*, in R. GUALDO, *Le parole della scienza. Scritture tecniche e scientifiche in volgare (secolo XIII e XIV)*. Atti del Convegno (Lecce, 16-18 aprile 1999), Galatina, Congedo Editore, 2001, 127-152: 135-148.

³⁵ LEONARDO PISANO, *Liber abaci*, cap. XI: *moneta consolari dicitur, quando ponitur in libra ipsius aliqua data argenti quantitas. Et cum dicimus: habeo monetam ad uncias quantaslibet, ut dicamus ad 2, intelligimus quod in libra ipsius monete habeantur uncie 2 argenti*, «si dice che una moneta è *consolata*, quando nel peso della stessa si pone una certa data quantità di argento. Quindi se diciamo: ho una moneta che vale una certa quantità di oncie, per esempio 2 oncie, capiamo che nel peso di questa moneta sono contenute 2 oncie di argento»: BONCOMPAGNI, *Il Liber abaci di Leonardo Pisano...*, 143.

³⁶ ROZZA, *Nota alla traduzione*, in LEONARDO PISANO, *Liber abaci / Il Libro del calcolo...*, 179-187: 182-183.

³⁷ SIGLER, *Leonardo Pisano's book of calculation...*, 16.

³⁸ ROZZA, *Nota alla traduzione*, in LEONARDO PISANO, *Liber abaci / Il Libro del calcolo...*, 183.

che: «le Medaglie Consolari vengono così chiamate per distinguerle dalle Imperiali: non perché siano state battute per ordine dei Consoli; ma solo perché furono coniate ne' tempi, che la Repubblica veniva governata dai Consoli»:³⁹ alla luce di ciò, potrebbe darsi che “consolare” una moneta significhi realizzarla alla maniera degli antichi, garantendo cioè che il suo valore ponderale coincida con quello nominale. Del resto, non è una coincidenza che lo stesso termine si ritrovi attestato anche nel *Livro dell'abbacho*, un trattato di argomento aritmetico in lingua volgare, che fu composto nel XIII secolo da un certo Maestro Umbro, non altrimenti identificato, e in cui l'argomento del decimo capitolo concerneva, appunto, le «regole de consolare ed alegare monete», segno che forse doveva essere percepita una differenza tra le due operazioni.⁴⁰ Parimenti, all'interno di un *Trattato dell'Arismetricha* anonimo, composto anch'esso in volgare nel XIV secolo e tramandato alle cc. 1r-71v del ms. Ricc. 2252 della Biblioteca Riccardiana di Firenze, è presente un'ampia trattazione sulle «regole di consolare monete», che occupa le cc. 22v-23r⁴¹. Da ciò risulta evidente che l'utilizzo del verbo “consolo” associato alle monete fosse già ampiamente attestato negli ambienti mercantili del XIII secolo per indicare la fusione in leghe d'argento. A mio avviso, è da ritenere che il Fibonacci lo abbia mutuato dal volgare proprio per il fatto che dovesse suonare molto familiare al pubblico di mercanti cui si rivolgeva e che, allo stesso modo, i maestri, che successivamente realizzarono le loro opere in volgare, ne abbiano riconfermato l'utilizzo per le stesse ragioni.

Un certo interesse per il volgare da parte del Pisano è documentato anche all'interno della *Pratica geometrie*: nell'epistola di dedica al maestro Domenico, infatti, il matematico afferma di aver concepito la sua opera per andare incontro alle esigenze di tutti, anche di quelli che erano abituati ad operare *quasi laicali more*.⁴² Si consideri, a titolo di esempio, il seguente brano, in cui il Fibonacci fornisce un sistema di undici posizioni con cui è possibile conservare un dato numerico attraverso la disposizione dei piedi⁴³:

Signa vero pedum sunt hec: positio puncte pedis sinistri super punctam dextri signat 1; positio puncte sinistri super floccam dextri: 2; tactus calcanei dextri cum puncta pedis sinistri: 3; ducere pedem sinistrum post dextrum, et tangere punctam pedis dextri ab exteriori parte cum puncta sinistri: 4; ab eadem parte tangere cum puncta pedis sinistri nodum sive floccam dextri: 5. Alia quinque signa sunt per ordinem eodem modo cum pede dextro tangendo sinistrum. Undecimum vero signum est cum ponitur calcaneum pedis dextri super floccam pedis

³⁹ G. F. PIVATI, *Nuovo dizionario scientifico e curioso sacro-profano*, IV, Venezia, per Benedetto Milocco, 1747, 619.

⁴⁰ MAESTRO UMBRO (sec. XIII), *Livro dell'Abbacho* (Cod. 2404 della Biblioteca Riccardiana di Firenze), a cura e con introduzione di G. Arrighi, Perugia, S. N., 1990 (estratto da «Bollettino della Deputazione di Roma Patria per l'Umbria», LXXXVI (1989), 5-140), 30. Di recente, un'edizione critica dell'opera, con un'ampia introduzione e un'approfondita disamina delle caratteristiche sintattiche e lessicali che essa presenta, è stata fornita da A. BOCCHI, *Lo libro dell'abbacho*, vol. I, Introduzione e testo critico, Pisa, Edizioni ETS, 2017.

⁴¹ Cfr. *supra*, nota 28.

⁴² LEONARDO PISANO, *Pratica geometrie*, *Epistula* § 1-2: *Rogasti me, amice Dominice et reverende magister, ut tibi librum in pratica geometrie conscriberem. Igitur, amicitia tua coactus, tuis precibus condescendens, opus iam dudum inceptum taliter tui gratia edidi, ut hi qui secundum demonstrationes geometricas et hi qui secundum vulgarem consuetudinem – quasi laicali more – in dimensionibus voluerint operari, super octo huius artis distinctiones, que inferius explicantur, perfectum inveniant documentum* («Domenico, amico e reverendo maestro, mi hai chiesto di redigere per te un libro sulla pratica della geometria. Perciò, obbligato dalla tua amicizia, cedendo alle tue preghiere, ho pubblicato per amor tuo un'opera già da lungo tempo iniziata, in modo tale che chi volesse compiere operazioni nell'ambito delle misure secondo le dimostrazioni geometriche e chi volesse farlo secondo la consuetudine ordinaria – l'abitudine del volgo, per così dire – potesse trovare un insegnamento compiuto sulle otto sezioni di quest'arte, che più sotto sono illustrate»). Edizione critica a cura di ROZZA, *L'epistola di dedica e la sezione introduttiva...*, 231 e 239.

⁴³ LEONARDO PISANO, *Pratica geometrie*, *Dist. I*, in BONCOMPAGNI, *La Practica Geometriae di Leonardo Pisano...*, 7-8. La punteggiatura e la traduzione sono a cura di chi scrive.

sinistri. Pluribus signis non indigemus, cum denarii 12 faciunt unum soldum, qui soldus retinetur in manu sinistra.

«Questi sono i segni dei piedi: la posizione della punta del piede sinistro sulla punta del destro indica 1; la posizione della punta del sinistro sulla fiocca del destro 2; il calcagno del destro che tocca la punta del piede sinistro 3; condurre il piede sinistro davanti al destro, poi toccare la punta del piede destro dalla parte esterna con la punta del sinistro: 4; dalla stessa parte toccare con la punta del piede sinistro il nodo ovvero la fiocca del destro: 5. Gli altri cinque segni si ottengono nell'ordine allo stesso modo, col piede destro che tocca il sinistro. L'undicesimo segno, poi, si ottiene ponendo il calcagno del piede destro sulla fiocca del piede sinistro».

In questo brano, il Fibonacci utilizza a breve distanza i due termini *flocca* e *nodus*, che appaiono entrambi mutuati dalla lingua volgare. Il termine *flocca* indica il collo del piede: a quanto mi risulta, la sua prima attestazione compare come 'fiocca' (invece di 'flocca') nel lessico tecnico di Gregorio Comanini, in particolare nel suo trattato *Il Figino, ovvero del Fine della pittura*, pubblicato a Mantova nel 1591.⁴⁴ Quanto al *nodus* del piede, invece, con questo sostantivo si indica proprio il punto di collegamento delle dita con l'osso astragalo, come si chiarisce nel *Vocabolario toscano dell'arte del disegno* di Filippo Baldinucci:⁴⁵ anche in questo caso, si tratta con ogni verosimiglianza di un termine non specialistico ma di uso comune, che potrebbe essere stato attinto dal volgare toscano del XIII secolo.⁴⁶

Come si vede già da questi pochi esempi, il latino utilizzato dal Fibonacci è senz'altro aperto anche ad espressioni e termini che saranno poi tipici del lessico tecnico delle successive opere scientifiche in volgare. In realtà il Pisano utilizza anche termini che attinge dal greco e dall'arabo, ma, consapevole del fatto che essi potessero risultare esotici, ne spiega sempre il significato.⁴⁷ Invece non spiega mai il significato dei termini che trae dalla lingua volgare, evidentemente perché sa che il pubblico di lettori cui si rivolge non ha bisogno di chiarimenti: ne consegue che la lingua latina di per sé non costituiva affatto un ostacolo alla diffusione delle opere del Fibonacci, non certamente nei secoli dal XIII al XVI, epoca durante la quale il volgare non aveva ancora sostituito il latino nella produzione scientifica.

In conclusione, se da un lato è innegabile che la fortuna e il nome del Fibonacci abbiano sperimentato un lento declino a partire già dal Cinquecento, come dimostrano gli studi condotti dallo storico della scienza Luigi Pepe, ed esposti in un interessante contributo sulla 'riscoperta' di

⁴⁴ G. COMANINI, *Il Figino, ovvero del Fine della pittura*, in P. BAROCCHI, *Trattati d'arte del Cinquecento, fra manierismo e controriforma*, III, Bari, Laterza, 1962, 237-382, 366: «La prima faccia sarà dalla radice e dal nascimento de' capelli in fino all'estremità del mento; la seconda dalla fontanella della gola al fine delle mammelle e del petto; [...] l'ottava dal mezzo dello stinco infino alla fiocca del piede; la nona risulta di tutta l'altezza del piede, aggiuntovi la mezza faccia del ginocchio...».

⁴⁵ F. BALDINUCCI, *Vocabolario toscano dell'arte del disegno*, Firenze, Per Santi Franchi al Segno della Passione, 1681: 103: «nodo: la congiuntura delle dita delle mani e de' piedi, che anche si dice nocca e articolo. Lat. *articulus*».

⁴⁶ Il Baldinucci, infatti, nel suo *Vocabolario toscano dell'arte del disegno* chiarisce che il termine latino che denota il 'nodo' è *articulus*: cfr. *supra*, nota 45.

⁴⁷ Ad esempio, nel cap. V del *Liber abaci*, Leonardo Fibonacci afferma: *Numerorum quidam sunt 'incompositi', et sunt illi qui in arismetria et in geometria 'primi' appellantur, ideo quia a nullis numeris minoribus existentibus ipsis, preterquam ab unitate metiuntur vel numerantur. Arabes ipsos 'asam' appellant, Greci 'coris canon', nos autem 'sine regulis' eos appellamus*, «Tra i numeri alcuni sono 'incompositi', e sono quelli che in aritmetica e in geometria si definiscono 'primi', per il fatto che non sono misurati o numerati da nessun numero minore contenuto in loro stessi, tranne che dall'uno. Gli Arabi li chiamano 'asam', i Greci 'coris canon', noi invece li definiamo 'senza regola': BONCOMPAGNI, *Il Liber abaci di Leonardo Pisano...*, 30. La punteggiatura e la traduzione sono a cura di chi scrive.

Leonardo Pisano,⁴⁸ dall'altro è anche vero che la grande mole di scritti in volgare prodottasi già dalla fine del XIII secolo costituisce, come ha chiarito Annalisa Simi, la prova di una circolazione e di una diffusione consistente degli scritti del Pisano.⁴⁹ Tale diffusione è testimoniata anche dalla tradizione manoscritta latina: il *Liber abaci* annovera ben diciannove esemplari, alcuni dei quali risalgono al XVII secolo, mentre la *Practica geometrie* annovera quindici codici, molti dei quali si datano al XVI e al XVII secolo.⁵⁰ Sono dati importanti, che suggeriscono prudenza. Infine, mi sembra abbastanza probabile che il giudizio sulla fortuna del Fibonacci nei secoli dopo il XIII, e sicuramente a partire dal Cinquecento, possa essere stato in parte condizionato dal fatto che molte opere tecniche, sia in latino che in volgare, siano sconosciute e giacciono ancora sepolte nelle nostre biblioteche, soprattutto in quelle del sud Italia.⁵¹ La mancanza di una catalogazione completa di tutto il materiale presente nei nostri archivi e nelle nostre biblioteche, oggi più che mai, genera una grave lacuna nella conoscenza che abbiamo della nostra storia della letteratura tecnica, che auspico possa essere rapidamente sanata.

⁴⁸ L. PEPE, *Leonardo Pisano nel Settecento*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche», XXIII, 2 (2003), 75-86.

⁴⁹ SIMI, *L'eredità della Practica geometriae...*, 13-19.

⁵⁰ Cfr. *supra*, note 4 e 5.

⁵¹ MANNI, *La matematica in volgare...*, 129, osserva che un buon numero di libri d'abaco sono stati pubblicati dal grande storico della matematica Gino Arrighi e, più di recente, dal Centro Studi della Matematica Medioevale dell'Università degli Studi di Siena, che nei suoi Quaderni diretti da Raffaella Franci e Laura Toti Rigatelli ha dato alle stampe oltre venti testi. Inoltre, la studiosa rileva che uno dei rari libri d'abaco di area meridionale è l'*Algorismus*, un trattato composto a Nola nel 1478, edito da Giorgio Chiarini: *Algorismus. Trattato di aritmetica pratica e mercantile del secolo XV*, 2 voll, a. c. di G. Chiarini, Verona, Valdonega, 1972.