



Nicoletta Rozza

## La tradizione manoscritta della *Pratica Geometrie* di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci, e la sua lettera di dedica al *magister Dominicus*

In 1862 Baldassarre Boncompagni printed the whole Latin text of the *Pratica Geometrie* as it was offered in a single 15th century manuscript, which is now preserved in Rome, in the Biblioteca Apostolica Vaticana, with the shelfmark Urb. Lat. 292. This noteworthy editorial operation made the work available to a vast number of scholars, but at the same time spread the text in a form which was often misleading. The *Pratica Geometrie* of Leonardo Pisano, in fact, has been passed down in thirteen handwritten witnesses, which have not yet been completely investigated. In this paper is published, for the first time, the critical text of the dedicatory epistle to *magister Dominicus* equipped with the complete apparatus of variants, the Italian translation and the analysis of some issues. At the current state of the manuscript collation, it's not possible to propose a definitive *stemma codicum* yet: however, some hypotheses are proposed about the reciprocal relationships of the manuscript witnesses.

### **1- Tradizione manoscritta e classificazione dei testimoni della *Pratica Geometrie***

Intorno agli anni venti del XIII secolo Leonardo Pisano, meglio conosciuto col nome di Fibonacci, pubblicava il suo libro di geometria, la *Pratica Geometrie*<sup>1</sup>. L'opera si apre con un'epistola di dedica all'amico e maestro Domenico, probabilmente Domenico Ispano, importante personaggio della corte fridericiana di cui, però, si hanno pochissime notizie<sup>2</sup>. All'epistola segue una sezione introduttiva nella quale sono elencate alcune definizioni tratte dagli *Elementi* di Euclide<sup>3</sup> e in cui vengono introdotte e spiegate le unità di misura che erano in vigore nella Pisa del Duecento<sup>4</sup>. L'autore, poi, discute in otto *distinctiones*, ovvero in otto sezioni<sup>5</sup>, i vari argomenti di cui si compone il manuale<sup>6</sup>.

Pur trattandosi di un'opera di importanza fondamentale per la storia del

pensiero occidentale, a tutt'oggi non ne è stata ancora apprestata un'edizione critica che, tenendo conto delle varianti della tradizione manoscritta, metta a disposizione degli specialisti un testo il più possibile conforme alla volontà del suo autore. A differenza, infatti, del *Liber Abaci*, verso il quale qualche studioso ha di recente mostrato un interesse filologico che ha portato a scoperte di un certo rilievo<sup>7</sup>, nessun filologo sembrerebbe ancora essersi cimentato nel tentativo di costituire il testo critico della *Pratica Geometrie*. Di fatto, l'unica edizione a stampa che possediamo risale al 1862, anno in cui il grande storico della matematica Baldassarre Boncompagni pubblicò il testo latino della *Pratica Geometrie* secondo la lezione del codice Urb. Lat. 292, vale a dire di un codice ancora oggi conservato. Tale edizione, perciò, pur avendo avuto l'indiscutibile merito di aver reso l'opera fruibile da parte di un vasto pubblico di interessati, presenta però una scarsa affidabilità critica<sup>8</sup>.

Nel 2008 Barnabas Hughes ha pubblicato una traduzione in lingua inglese dell'edizione a stampa del Boncompagni. Tale traduzione, che ha contribuito in maniera considerevole alla diffusione della *Pratica Geometrie* in epoca moderna, di fatto si fonda su un testo latino che, per i motivi sopra illustrati, risulta essere del tutto inaffidabile sotto il rispetto dell'attuale metodologia filologica<sup>9</sup>. La tradizione manoscritta della *Pratica Geometrie* annovera, infatti, ben tredici esemplari<sup>10</sup> che ne testimoniano una cospicua diffusione<sup>11</sup>:

- (C): Belluno, Biblioteca Capitolare Lolliniana, ms. 36, cartaceo, XV secolo, ff. 2r – 161v<sup>12</sup>;
- (O<sub>1</sub>): Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Ottob. Lat. 1545, cartaceo, XVII secolo, ff. 1r – 341v<sup>13</sup>;
- (O<sub>2</sub>): Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Ottob. Lat. 1546, cartaceo, XVII secolo, ff. 1r – 375v<sup>14</sup>;
- (V): Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Urb. Lat. 259, cartaceo, secolo, ff. 1r – 174v<sup>15</sup>;
- (B): Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Urb. Lat. 292, membranaceo, XV secolo, ff. 1r – 146r<sup>16</sup>;
- (D): Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Vat. Lat. 4962, cartaceo, XVI secolo, ff. 1r – 163v<sup>17</sup>;
- (E): Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Vat. Lat. 11589, cartaceo, XVI secolo, ff. 1r – 185v<sup>18</sup>;
- (L): Firenze, Biblioteca Nazionale Centrale, ms. misc. II III 22, cartaceo, XV secolo, ff. 2r – 241v<sup>19</sup>;
- (M): Firenze, Biblioteca Nazionale Centrale, ms. II III 23, cartaceo, XVI secolo, ff. 1r – 191v<sup>20</sup>;
- (F): Firenze, Biblioteca Nazionale Centrale, ms. misc. II III 24, membranaceo, XIV secolo, ff. 1r – 147v, (acefalo)<sup>21</sup>;
- (P): Paris, Bibliothèq̃ue Nationale, ms. Lat. 7223, cartaceo, XV secolo, ff. 1r – 188r<sup>22</sup>;

- (N): Paris, Bibliothèque Nationale, ms. Lat. 10258, cartaceo, XVII secolo, ff. 1r – 175r<sup>23</sup>;
- (W): Paris, Bibliothèque Nationale, ms. NAL 1207, cartaceo, XIX secolo, ff. 1v – 509v<sup>24</sup>;
- (S): Princeton, Scheide Collection, ms. 32, cartaceo, XV secolo, ff. 8r – 204r<sup>25</sup>.

Ad oggi ho collazionato buona parte di questi esemplari per un'ampia porzione della *Pratica Geometrie*: per quanto riguarda l'epistola di dedica, in particolare, la mia collazione è completa, perché ho potuto esaminare tutti i manoscritti noti che la tramandano, mentre per quanto riguarda le otto distinzioni di cui si compone il trattato, non ho ancora completato l'attività di collazione nella sua interezza e in tutti i testimoni disponibili<sup>26</sup>. Per questo motivo non posso formulare, almeno per il momento, una proposta veramente soddisfacente di ricostruzione dello *stemma codicum* dell'opera. Ho potuto tuttavia rilevare alcune particolarità della tradizione manoscritta che mi hanno consentito di giungere ad una prima proposta di definizione dei rapporti tra i testimoni.

I codici che ci restituiscono l'opera sembrano essere tutti indipendenti l'uno dall'altro: fa eccezione W, che è esplicitamente dichiarato come copia di V e che, per questo motivo, non è utile alla costituzione del testo critico, se non eventualmente nel caso di qualche felice congettura. Nessuno di questi manoscritti sembra però essere copia diretta di quello che doveva essere l'originale autografo dell'autore: la presenza, in ciascuno di essi, di alcuni errori che non possono essere in alcun modo attribuiti all'autore, mi induce infatti a ritenere che questi codici discendano tutti da un archetipo  $\phi$  da collocarsi tra l'originale e le copie che ci sono pervenute. Per fare un esempio, in Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 13, è presente un errore che ho riscontrato in tutti gli esemplari da me collazionati: l'autore sta qui spiegando come si moltiplichino tra loro a crocetta le seguenti due misure lineari, espresse in pertiche e nei suoi sottomultipli: 16 pertiche, 1 piede e 10 once, per 43 pertiche e 14 once e mezzo, che corrispondono, nell'espressione grafica in uso a quell'epoca, a  $\frac{2\ 3\ 1}{6\ 6\ 6}$  16 pertiche per  $\frac{5\ 4\ 0}{6\ 6\ 6}$  43 pertiche<sup>27</sup>. Nell'eseguire l'operazione di moltiplicazione a crocetta secondo il metodo già spiegato nel *Liber Abaci*<sup>28</sup>, l'autore, dopo aver moltiplicato 2 e 5 prima tra loro e poi progressivamente per tutte le altre cifre, passa a moltiplicare anche 3 e 4 secondo lo stesso criterio<sup>29</sup>. La tecnica illustrata prevede che, in seguito alle moltiplicazioni prima di 3 per 4, poi di 3 per 0 e, infine, di 4 per 1, vengano eseguite le moltiplicazioni di 3 per 43 e 4 per 16; in realtà, però, tutti i testimoni riportano la lezione *multiplicabis 4 per 43*: si tratta, naturalmente, di un errore di distrazione, se non addirittura di calcolo, che non può assolutamente essere attribuito all'autore, ma che deve essere ricondotto all'attività di un copista. La lezione corretta, infatti, è senza dubbio *multiplicabis 3 per 43*: il fatto, però, che tutti i manoscritti riportino il medesimo guasto, mi induce a pensare che l'errore appartenga ad un archetipo  $\phi$  da cui discende-

rebbe tutta la tradizione manoscritta dell'opera<sup>30</sup>.

Da tale archetipo, poi, sembra che si sviluppino due rami alla cui origine si pongono due diversi subarchetipi. Già sulla base, infatti, della collazione dell'*incipit* dell'opera in tutti i testimoni disponibili, ho potuto rilevare lezioni congiuntive e separative che ne dimostrano l'esistenza. In particolare ho potuto riscontrare che i codici BSDEMVNO<sub>1</sub> riportano tutti la titolazione *Incipit Pratica Geometrie composita a Leonardo Pisano de filiis Bonaccii anno MCCXX*<sup>31</sup>, a differenza dei codici CPL che invece tramandano la titolazione *Incipit Pratica Geometrie composita a Leonardo Bigollosie filio Bonaccii Pisano in anno MMCCXXI*. Per quanto riguarda l'epistola di dedica, inoltre, dalla collazione di tutti i testimoni noti sono emerse alcune varianti che confermano l'esistenza di una tradizione bipartita: tra esse, la più rilevante consiste senza dubbio nella formula conclusiva della lettera, che risulta essere *ad hec*<sup>32</sup> *igitur secundum ingenii mei capacitatem perficienda tue correctionis aggressus fiducia hoc opus curavi tuo magisterio destinare, ut que in eo fuerint emendanda tua sapientia corrigantur* nei manoscritti BSDEMVNO<sub>1</sub>, mentre risulta essere *ad hec igitur perficienda, tue correctionis congressus fiducia, hoc opus cure magisterioque tuo demandandum duxi, ut que in eo fuerint emendanda tua sapientia corrigantur* nei manoscritti CPL. Le varianti ora rilevate non possono essere ricondotte a un'origine poligenetica ma, al contrario, rimandano a due distinte versioni dell'epistola, ciascuna delle quali doveva risultare in un subarchetipo perduto: indicherò con  $\alpha$  l'antigrafo comune dei manoscritti BSDEMVNO<sub>1</sub>O<sub>2</sub>W; indicherò, invece, con  $\beta$  l'antigrafo comune dei manoscritti CPL.

Per quel che concerne il codice F, esso è acefalo, manca cioè sia dell'epistola di dedica sia di parte dell'introduzione: per tale ragione non si può immediatamente stabilire a quale delle due famiglie di codici l'esemplare appartenga, ma è necessario condurre su di esso un'indagine più approfondita<sup>33</sup>. Dalla collazione di questo manoscritto con gli altri esemplari disponibili, è emerso che in Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 9, esso riporta due volte una generica notazione *vacat*, in riferimento, la prima volta, alla frase *quia cum multiplicamus pedes in pedes, egrediuntur ex multiplicatione denarii, ut dictum est*, e, la seconda volta, alla frase *secundum quod docuimus in multiplicationibus duarum figurarum contra duas in Libro Maioris Guise Abbaci*. La stessa notazione è presente anche nel codice L che, al pari di F, la riferisce alle stesse due frasi. In entrambi gli esemplari questa nota viene inserita in tmesi, col primo elemento *va-* posto all'inizio di ambo le frasi e il secondo elemento *-cat* posto alla fine. Nel codice F le due parti del termine sono graficamente disposte in un quadratino all'interno del rigo di scrittura, mentre nel codice L esse sono poste in parentesi e collocate non all'interno del rigo di scrittura, ma al di sopra della prima e dell'ultima parola. Tale strategia mi induce a ritenere che essa dovesse essere riprodotta allo stesso modo anche in un antigrafo comune ad F e ad L: è possibile, allora, che il codice F discenda da un testimone perduto appartenente al ramo  $\beta$  della tradi-

zione<sup>34</sup>. Tuttavia a differenza dei codici CPL, i quali si interrompono tutti alla settima distinzione con la frase *venient cubita  $\frac{1}{4}$  68 pro altitudine oq* (corrispondente a Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 206), l'esemplare F prosegue fino a comprendere l'ottava distinzione nella sua interezza<sup>35</sup>. Sulla base di ciò, mi sembra di poter dimostrare che  $\beta$  dovesse inizialmente esibire il testo completo della *Pratica Geometrie* e che, solo successivamente, a causa di un guasto meccanico, avesse perso i suoi ultimi fogli. In altre parole, ritengo che il copista di F abbia attinto il suo testo dal codice  $\beta$  prima che in esso si verificasse la perdita degli ultimi fogli, mentre i copisti di C, P ed L abbiano attinto il loro dal medesimo codice già privato della parte finale dell'opera. Indicherò con  $\beta_1$  l'antigrafo dei codici CPL, in cui risulta essersi già verificata la perdita degli ultimi fogli.

Alcune lezioni di F, però, suscitano perplessità: per questo motivo, ritengo che l'esemplare sia contaminato. In Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 9, ad esempio, tutti i manoscritti che discendono da  $\alpha$  riportano la lezione errata *pertice 64 sunt panora 11 et soldi 9*, mentre il codice S, i codici CPL e la prima mano di F riportano la lezione corretta *pertice 64 sunt panora 11 et soldi  $\frac{1}{2}$  10*<sup>36</sup>: ebbene, in F troviamo la lezione corretta  $\frac{1}{2}$  10 del testo di impianto, sostituita poi con 9, ossia con la lezione errata comune a tutti i discendenti di  $\alpha$ . È probabile, allora, che il copista di F, dopo aver attinto la lezione corretta  $\frac{1}{2}$  10 da  $\beta$ , l'abbia modificata in 9 in seguito a un confronto operato su un apografo di  $\alpha$ <sup>37</sup>.

Un'altra caratteristica problematica del testo esibito da F è rappresentata dal fatto che, alla fine della *pars quarta* della terza distinzione (corrispondente a Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 107), i codici C (ff. 80v-81r), P (ff. 98r-98v) ed L (ff. 127r-127v) riportano un'ampia sezione che, invece, manca del tutto in F e negli altri esemplari della famiglia  $\alpha$  che tramandano l'opera: si tratta di un ampio brano corredato di figure, in cui Fibonacci introduce e dimostra il teorema n°20 del terzo libro degli *Elementi* di Euclide, in base al quale si apprende che, all'interno di un cerchio, l'angolo al centro misura il doppio di quello alla circonferenza che insiste sullo stesso arco<sup>38</sup>. Mi sembra molto rilevante, però, il fatto che il copista di L aggiunga la parola *vacat* nel margine destro del f. 127v: tale aggiunta suggerisce, a mio avviso, l'ipotesi che questa porzione di testo sia stata, sì, presente in  $\beta$ , ma che, in una fase successiva, dovette essere stata cancellata con un'indicazione che suggerisse al lettore una sua espunzione dal testo<sup>39</sup>. A mio avviso una tale situazione avrebbe poi generato, a seconda della fedeltà dei copisti, lo stato della tradizione che oggi rileviamo.

Nutro alcuni dubbi anche su quella che potrebbe essere la reale collocazione del codice S perché, oltre alle lezioni del subarchetipo  $\alpha$ , sembrerebbe presentare anche alcune lezioni proprie di  $\beta$ . Per quanto riguarda l'*incipit* dell'opera, infatti, la prima mano di S riporta, coerentemente con tutti i discendenti di  $\alpha$ , il 1220 (MCCXX) come anno di composizione: successivamente, però, il copista aggiunge un'unità e scrive 1221 (MCCXXI), che è

lezione che accomuna tutti i discendenti di  $\beta$ <sup>40</sup>. Per quanto riguarda il testo della lettera (Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 1), mi sembra che nel complesso il codice S si mostri coerente con quanto riportato dagli esemplari del ramo  $\alpha$ , salvo però due punti in cui sono registrate alcune lezioni che appartengono soltanto ai manoscritti che discendono da  $\beta$ . Il manoscritto, infatti, riporta nel testo di impianto l'attacco *Rogasti me* tipico dei discendenti del subarchetipo  $\beta$ , in luogo del più semplice *Rogasti* che è attestato, invece, in tutti i discendenti di  $\alpha$ . Poche righe più avanti, a proposito dei vari argomenti che compongono il trattato, il codice S riferisce che la sesta distinzione verte sul calcolo dei volumi dei corpi dotati di *longitudine, latitudine et altitudine sive profunditate*, mentre tutti gli altri esemplari che tramandano la lettera riportano la lezione *longitudine, latitudine et profunditate*: fa eccezione soltanto uno dei discendenti del ramo  $\beta$ , il codice C, il quale registra, al pari di S, la lezione *longitudine, latitudine et altitudine sive profunditate*, ma la attribuisce erroneamente all'argomento della terza distinzione. Il fatto che questa particolare lezione non sia presente in nessuno dei numerosi testimoni che discendono da  $\alpha$ , ma sia invece in un codice che discende da  $\beta$ , mi induce a sospettare che il copista di S (o del suo antografo) si sia servito di più di un esemplare manoscritto per la sua trascrizione, uno dei quali, in particolare, appartenente al ramo  $\beta$ . Nel complesso, infatti, il codice S presenta, anche nel testo vero e proprio del trattato, le stesse lezioni che ho riscontrato nei discendenti di  $\alpha$ , ma in alcuni punti riporta anche delle lezioni che invece sono riscontrabili soltanto negli apografi di  $\beta$ . Trovo particolarmente significativo, ad esempio, che in Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 9, il codice S ometta le frasi *quia – est* e *secundum – Abbaci* che, come già detto, in F e in L sono invece delimitate dalla notazione *vacat* (cfr. *supra*). In Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 11, a proposito della tecnica di moltiplicazione a crocetta tra frazioni, tutti i discendenti di  $\alpha$  e il codice F riportano la lezione corretta *accipe fractiones unciarum superiorum de perticis inferioribus*, mentre il codice S concorda con i codici CPL nel riportare la lezione errata *accipe fractiones unciarum superiorum de perticis superioribus*. Tale errore si potrebbe spiegare con la presenza di un originario *subterioribus*, vale a dire di una *lectio difficilior* che in F e negli apografi di  $\alpha$  sarebbe stata sostituita dalla più semplice lezione *inferioribus*, mentre in S e in CPL avrebbe dato origine ad un vero e proprio errore. Subito dopo, infatti, il testimone S, unitamente alla prima mano di B e alla seconda mano di N, concorda con gli apografi di  $\beta$  nel riportare la lezione *et fractiones unciarum subteriorum de perticis superioribus*, contro la seconda mano di B, che corregge deliberatamente *subteriorum* in *inferiorum*, e tutti gli altri manoscritti che, invece, riportano la lezione errata *stariorum* in luogo di *subteriorum*<sup>41</sup>. In Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 28, tutti gli apografi di  $\alpha$ , ad eccezione di S, riportano la lezione *habebis similiter propositum* a conclusione del paragrafo sull'addizione tra radici quadrate, mentre il codice S e gli apografi di  $\beta$  tramandano la lezione *habebis similiter optatum*. In Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 34, infine, tutti i

manoscritti che discendono da  $\alpha$  riportano, come titolo del secondo paragrafo della terza distinzione, la lezione *Incipit differentia secunda*, mentre il codice S concorda con gli apografi di  $\beta$  nel riportare la lezione *Incipit differentia secunda de mensuratione trigonorum oxigoniorum* (omettendo, però, il termine *oxigoniorum*)<sup>42</sup>. Per tutte queste motivazioni, è possibile che il manoscritto appartenga al ramo  $\alpha$ , ma sia contaminato con un non meglio identificabile testimone, non sappiamo se conservato o perduto, appartenente al ramo  $\beta$  della tradizione.

Dei codici che appartengono al ramo  $\alpha$ , quattro sembrerebbero discendere da un antografo comune che chiamerò  $\gamma$ : si tratta dei codici MVNW, i quali tramandano il testo della *Pratica Geometrie* in una forma compendiatata. In altre parole, questi esemplari riportano una versione dell'opera fortemente sintetizzata, in cui, cioè, vengono omesse intere frasi: essi restituiscono, così, un testo coerente dal punto di vista sintattico, ma non sempre corretto nei contenuti<sup>43</sup>. Eliminato il codice W, il quale è esplicitamente *descriptus* da V<sup>44</sup>, per quanto riguarda il testo di impianto i tre manoscritti MVN sono praticamente gemelli, senza tuttavia essere del tutto identici: sebbene, infatti, il codice M sia di poco più antico di V e N, esso non può essere considerato l'antografo di nessuno dei due, perché in un punto presenta l'omissione di una lezione che, invece, risulta regolarmente riportata nel testo di impianto sia del manoscritto vaticano, sia di quello parigino: in Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 7, infatti, i codici V e N accolgono nel testo di impianto la lezione *et sic habebis in summa stariora 55 et panora 4 et soldos 9* contro tutti gli altri manoscritti, che invece tramandano *et sic habebis pro quesita multiplicatione stariora 55 et panora 4 et soldos 9*, e contro il codice M, che invece la omette del tutto<sup>45</sup>.

Ora, mentre l'esemplare M risulta essere quasi totalmente privo di *marginalia*, V ed N presentano un interessante apparato di note marginali. Per quel che concerne il codice V, in esso si riscontra la presenza di una mano cronologicamente successiva a quella che ha vergato il testo di impianto che reintegra, nei margini, le lezioni che risultano essere state oggetto di compendio, ma essa si ferma alla fine della prima distinzione, sicché, a partire dalla seconda, il codice non presenta integrazioni marginali. N, invece, appare riccamente integrato, per tutta la sua estensione, da abbondanti note attribuibili a mani cronologicamente successive a quella che ha vergato il testo di impianto, le quali reintegrano, nei margini, le lezioni che nel testo di impianto risultano essere state oggetto di compendio<sup>46</sup>. È probabile che le varie mani, che si sono avvicinate nel tempo su questo manoscritto, abbiano attinto le loro integrazioni da esemplari diversi. Ciò spiegherebbe, a mio avviso, l'origine talvolta problematica delle note marginali di N, le quali in alcuni casi sembrano dipendere dal ramo  $\alpha$  della tradizione, mentre in altri casi rivelano una discendenza da  $\beta$ .

Per fare un esempio, nei margini del f. 1r del codice N, contenente l'epistola di dedica, non compare alcuna integrazione che sia estranea ad  $\alpha$ . In

Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 34, però, il codice N, riporta nel testo di impianto, la lezione *Incipit differentia secunda*, mentre una mano cronologicamente successiva aggiunge, nel margine sinistro, la lezione *Incipit differentia secunda de mensuratione trigonorum oxigoniorum*, che è comune ai soli discendenti di  $\beta$  e al codice S.

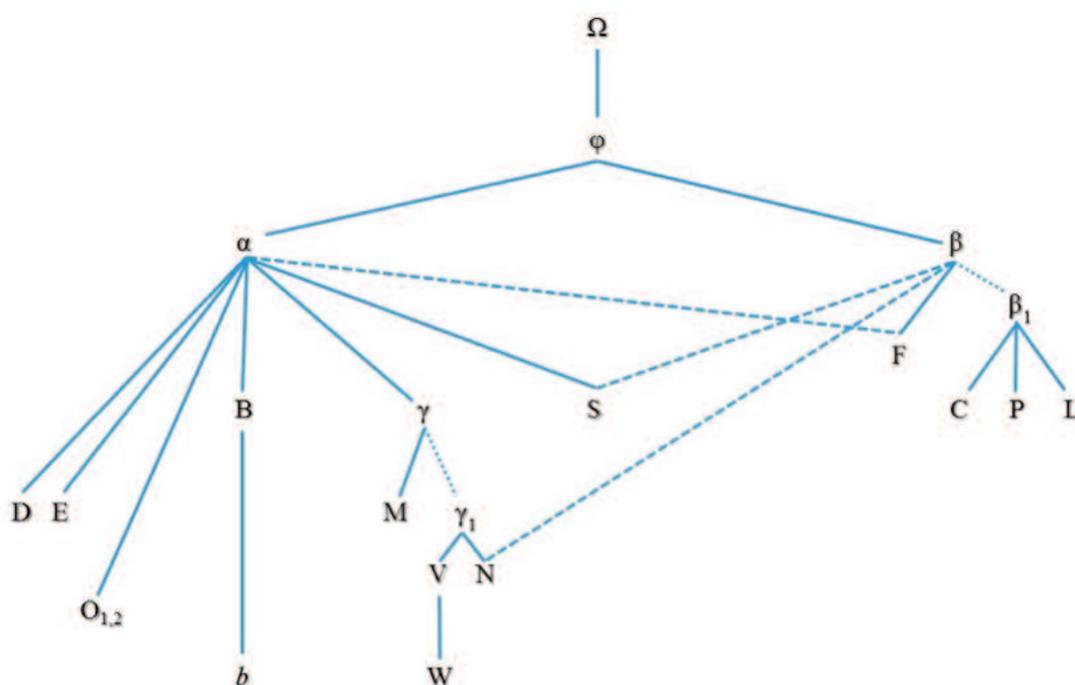
In Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 42, ancora, a proposito del triangolo *abg*, tutti i discendenti di  $\alpha$  riportano per il lato *bg* una lunghezza di 7 unità, mentre gli apografi di  $\beta$  e il codice S riportano per errore una lunghezza di 11 unità: il codice N registra, nel testo di impianto, la lezione 7 comune ai discendenti di  $\alpha$ , ma una mano cronologicamente successiva interviene espungendo 7 e aggiungendo, nel margine sinistro, la lezione errata 11, che invece è comune ai codici FCPL<sup>47</sup>.

Dall'esame che ho condotto sui due testimoni M e V, è risultato che la seconda mano di V aggiunge, nei margini del testo della prima distinzione, le stesse lezioni integrate da N, utilizzando gli stessi espedienti grafici e commettendo, talvolta, gli stessi errori: in Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 10, ad esempio, la seconda mano di V, al pari della seconda mano di N, commette l'errore di aggiungere, nel margine inferiore, una porzione di testo che in realtà era già presente nel testo di impianto e che, dunque, non necessitava di essere integrata: si tratta della lezione *servabis 7 in manu, et fractiones servabis in tabula vel in corde. Et multiplicabis uncias 11 in pedes 5, et uncias 12 in pedes 4 in cruce. Et addes has duas multiplicationes cum 7 servatis: erunt 110, que sunt me/18 unius denarii* (che, in entrambi gli esemplari, risulta essere integrata nel margine inferiore del f. 8r). Nel codice V, però, questa integrazione è stata poi rimossa, in modo piuttosto antiestetico, attraverso la sovrapposizione di quattro linee oblique. Dato che tale cancellazione non risulta essere in N, questo rappresenta uno dei motivi per i quali escludo la possibilità che il codice parigino dipenda dall'urbinate per le sue integrazioni.

A mio avviso, dunque, è possibile che le comuni note a margine presenti in V e in N, cioè almeno fino alla fine della prima distinzione, provengano da una fase di  $\gamma$  più avanzata rispetto a quella cui aveva attinto il codice M. Dato che, infatti, il codice M non presenta integrazioni marginali, mi sembra plausibile che il suo copista abbia tratto la sua copia da  $\gamma$ , quando tale esemplare non presentava ancora nessuna integrazione. Relativamente a V e ad N, invece, le integrazioni relative alla prima distinzione, per quanto siano state apposte da mani cronologicamente successive a quelle che hanno vergato il testo di impianto, sembrano attingere da una fonte comune, utilizzando gli stessi espedienti grafici e, cosa ben più importante, commettendo gli stessi errori. Tale fonte comune mi pare che si possa identificare con una fase rivista di  $\gamma$ , che potremmo chiamare  $\gamma_1$ : essa deve aver funto da anti-grafo delle note marginali presenti nei codici V ed N, almeno fino alla conclusione della prima distinzione. A partire dalla seconda distinzione, invece, la questione si fa più incerta, perché il fatto di non sapere con sicurezza cos'era contenuto in  $\gamma$ , ed in particolare nella sua fase  $\gamma_1$ , non permette di sta-

bilire se le integrazioni di N provengano tutte da un unico codice o, piuttosto, derivino dal confronto operato su esemplari differenti. Tuttavia, il fatto che su N agiscano più mani, suggerisce l'ipotesi che il codice sia appartenuto a diversi proprietari i quali, in momenti cronologicamente differenti, avrebbero integrato le lezioni, che in N risultavano omesse o compendiate, servendosi a tale scopo di diversi manoscritti, almeno uno dei quali proveniente dal ramo  $\beta$  della tradizione, oppure contaminato<sup>48</sup>.

In conclusione, la rappresentazione stemmatica di quelli che potrebbero essere i rapporti tra i manoscritti che tramandano la *Pratica Geometrie*, così come risulta da questa mia prima indagine, potrebbe essere la seguente:



Da quanto emerge dalle argomentazioni precedenti, tutta la tradizione manoscritta sembra fare capo ad un solo archetipo  $\phi$  che discende dall'originale autografo del Fibonacci. Da esso si dipartono i due subarchetipi  $\alpha$  e  $\beta$ , i quali differiscono tra loro principalmente per la lettera di dedica, ma anche per poche altre differenze riscontrabili all'interno dell'opera.

Dal subarchetipo  $\alpha$  discendono, indipendentemente l'uno dall'altro, la maggior parte dei manoscritti noti, ovvero: il codice B, da cui è stata tratta l'edizione a stampa del Boncompagni 1862<sup>a</sup> (*b*); l'esemplare contaminato S, il quale talvolta esibisce alcune lezioni del ramo  $\beta$ ; il testimone D, dalla lettura piuttosto difficoltosa; il codice E, che si presenta con numerose aggiunte attribuibili a più mani; i due ottoboniani  $O_1$  e  $O_2$ , i quali nascono dalla scissione di un unico codice in due volumi; infine, la copia perduta  $\gamma$ ,

la quale doveva riportare una versione compendiata dell'opera. Da  $\gamma$ , poi, discendono, i codici MVNW, i quali concordano tra loro nell'esibire le medesime scelte di compendio all'interno del testo di impianto: di questi, i testimoni MVN sono indipendenti tra loro, mentre il testimone W nasce come copia diretta di V. Per quanto riguarda i codici V ed N, in essi sono state riscontrate numerose note marginali atte a reintegrare le lezioni che nel testo di impianto sono state oggetto di compendio. La concordanza non solo in lezioni, ma anche in errori di queste integrazioni, lascia intendere che esse siano state attinte da una fase rivista di  $\gamma$ , qui indicata con  $\gamma_1$ . A differenza però di V, che appare integrato soltanto fino alla conclusione della prima distinzione, N presenta note marginali per tutta la sua estensione: di queste, alcune sembrano dipendere dal ramo  $\alpha$  della tradizione, mentre altre sembrano dipendere dal ramo  $\beta$ . È plausibile che, nel tempo, siano stati operati più confronti del codice N su esemplari diversi, almeno uno dei quali proveniente dal ramo  $\beta$  della tradizione.

Dal subarchetipo  $\beta$  discendono, indipendentemente l'uno dall'altro, i codici FCPL, dei quali il più antico, F, presenta alcuni casi di contaminazione con  $\alpha$ . A differenza dei codici CPL, i quali si interrompono tutti alla settima distinzione con la frase *venient cubita  $\frac{1}{4}$  68 pro altitudine oq* (corrispondente a Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 206), l'esemplare F prosegue fino a comprendere l'ottava distinzione nella sua interezza. Sulla base di ciò, è probabile che  $\beta$  abbia inizialmente esibito il testo completo della *Pratica Geometrie* e che, in un momento cronologicamente successivo, abbia perso i suoi ultimi fogli forse a causa di un guasto meccanico. All'interno dello *stemma codicum* si indica con  $\beta_1$  l'antigrafo dei codici CPL, in cui risulta essersi già verificata la perdita totale degli ultimi fogli.

## 2- *L'epistola di dedica della Pratica Geometrie:* *edizione critica e traduzione.*

L'epistola con cui Leonardo Pisano dedica la *Pratica Geometrie* all'amico e maestro Domenico, ci è stata tramandata da tutti i codici noti, con la sola eccezione di F, che ci è giunto acefalo. Di essa i manoscritti sembrano attestare due diverse versioni, in quanto il testo tramandato dagli apografi di  $\alpha$  non sempre coincide con quello tramandato dai discendenti di  $\beta$ <sup>49</sup>.

Per quanto riguarda l'*incipit* dell'opera, che introduce anche la lettera, i testimoni che discendono da  $\alpha$  riportano tutti, come abbiamo già visto, la lezione *Incipit Pratica Geometrie composita a Leonardo Pisano de filiis Bonaccii*<sup>50</sup>, mentre gli apografi di  $\beta$  tramandano la lezione *Incipit Pratica Geometrie composita a Leonardo Bigollosie filio Bonaccii Pisano*. Quale che sia la lezione da ritenere autentica, è chiaro che qui si sta facendo riferimento al casato da cui il matematico discende, e non al nome del padre<sup>51</sup>. In particolare, giacché il cognome "Fibonacci" deriva proprio da una contrazione di *filius Bonacci* (Libri 1838, pp. 20-21, n. 1), in passato alcuni studiosi hanno erroneamente creduto che il padre di Leonardo si chiamasse Bonaccio, o Bonacci, e che da lui il matematico traesse il nome<sup>52</sup>. Grazie, però, alle notizie contenute nella *Cronica* di Giovanni Villani, si è potuto comprendere che durante il Medioevo molti cognomi si formarono a partire dal nome di un illustre antenato, rispetto al quale i discendenti venivano genericamente chiamati *fili*<sup>53</sup>. Oggi sappiamo che il padre di Leonardo si chiamava Guglielmo, e che Bonaccio era perciò il nome di un avo<sup>54</sup>.

Quanto alla lezione *Bigollosie*, che, come si è visto, compare a proposito del nome dell'autore nei soli manoscritti che discendono da  $\beta$ , ritengo che essa non debba essere emendata in *Bigollosius*, come implicitamente suggeriva Francesco Bonaini, ma che piuttosto debba essere intesa come un errore di matrice paleografica fondato su una probabile lezione originale di *Bigollosive*<sup>55</sup>. *Bigollus*, infatti, è un epiteto attestato al genitivo sia nell'*incipit* del *Flos*<sup>56</sup>, sia in una delibera del Comune di Pisa datata al 1241<sup>57</sup>. Esso è stato a lungo ritenuto un nomignolo offensivo<sup>58</sup>, mentre in realtà significherebbe "bilingue", secondo un'ipotesi del Bonaini, oppure "viaggiatore", come invece ritiene Gaetano Milanese<sup>59</sup>.

Per quel che concerne l'indicazione cronologica dell'opera, essa si apre con un problema particolarmente complesso, perché le divergenze tra l'uno e l'altro ramo della tradizione manoscritta sono tali da non permettere di stabilire con sicurezza quale ne sia effettivamente stato l'anno di composizione: stando, infatti, alla lezione dei manoscritti che discendono da  $\alpha$ , l'opera fu composta nel 1220; stando, invece, alla lezione dei testimoni che dipendono da  $\beta$ , l'opera fu composta nel 1221. La datazione è resa ancora più incerta dal fatto che il calendario che era in uso a Pisa nel Duecento era molto diverso rispetto a quello in uso presso altre città italiane<sup>60</sup>. Come ha

infatti già rilevato Eva Caianiello, «se la data era in stile pisano e compresa fra il 25 marzo ed il 31 dicembre, allora la data corrispondente in stile odierno deve essere ridotta di un anno. Viceversa, se la data, espressa in stile odierno, era compresa fra il 25 marzo ed il 31 dicembre, allora, la sua corrispondente in stile pisano deve essere aumentata di un anno» (Caianiello 2012<sup>a</sup>, p. 81). In altre parole, se accogliamo come autentica la lezione tramandata dai discendenti del subarchetipo  $\alpha$ , l'anno di composizione dell'opera oscillerà tra il 1219 e il 1220 secondo il calendario pisano; se, viceversa, accogliamo come autentica la lezione riportata dai discendenti di  $\beta$ , sempre secondo quel calendario l'anno di composizione oscillerà tra il 1220 e il 1221<sup>61</sup>.

Piuttosto oscuro, infine, è il personaggio a cui Fibonacci indirizza l'opera con la lettera di dedica: il maestro Domenico. Alcuni studiosi lo identificano con Domenico Ispano, traduttore della scuola di Toledo, retore e grammatico<sup>62</sup>. Di lui si sa che era un *magister*, «appellativo che si dava a chi trasmetteva il suo insegnamento attraverso una scuola» (Caianiello-Carotenuto 2012, p. 127), e che era amico di Guido Bonatti, celebre astronomo della corte fridericiana, che lo cita in un elenco di personaggi illustri del tempo<sup>63</sup>. Come ha ipotizzato Raffaella Franci, è molto probabile che il maestro Domenico facesse parte della corte imperiale di Federico II di Hohenstaufen<sup>64</sup>: nel *Liber Quadratorum*, infatti, Leonardo riferisce che fu proprio il *magister Dominicus* a presentarlo all'imperatore, e aggiunge che in quella circostanza il maestro Giovanni da Palermo gli propose il quesito che avrebbe poi ispirato la composizione del trattato<sup>65</sup>:

**Fibonacci, *Liber Quadratorum*, p. 253:** cum magister Dominicus pedibus Celsitudinis Vestre, Princeps Gloriosissime Domine F<rederice>, me Pisis duceret presentandum, occurrens magister Johannes Panormitanus, questionem mihi proposuit infrascriptam non minus ad geometriam quam ad numerum pertinentem: ut invenirem numerum quadratum, cui quinque additis vel diminutis, semper inde quadratus numerus oriretur. Super cuius questionis solutione a me iam inventa considerans, vidi quod habebat originem solutio ipsa ex multis que quadratis et inter quadratos numeros accidunt. Nuper autem cum relationibus Pisis positis et aliorum reddeuntium ab Imperiali Curia intellexerim quod dignatur Vestra Sublimitas Maiestas legere super librum quem composui de numero, et quod placet Vobis audire aliquotiens subtilitates ad geometriam et numerum contingentes. Rememorans in Vestra Curia et a Vestro phylosopho suprascriptam mihi propositam questionem, ab ea sumpsi materiam et opus incepti ad Vestrum honorem condere infrascriptum, quod vocari librum volui quadratorum, veniam postulans patienter, si quid in eodem plus vel minus iusto vel necessario continetur, cum omnium habere memoriam, et in nullo peccare sit divinitatis potius quam humanitatis et nemo sit vitio carens et undique circumspectus<sup>66</sup>.

A questo proposito si rende necessaria una breve digressione. I manoscritti che tramandano il *Liber Quadratorum* concordano tutti nel riportare, come anno di composizione dell'opera, il 1225: ciò significa che Fibonacci dovette conoscere Federico II prima di questa data<sup>67</sup>. Per quanto riguarda, invece, il

luogo in cui dovette svolgersi tale incontro, dalla lettera con cui l'autore dedica l'opera al sovrano si può stabilire soltanto che l'episodio si verificò presso la *Imperialis Curia*, la corte itinerante di Federico II<sup>68</sup>. A differenza, infatti, di quanto sostiene il Boncompagni<sup>69</sup>, nella dedica del *Liber Quadratorum* si afferma che Fibonacci avrebbe incontrato a Pisa soltanto il maestro Domenico e che da qui, poi, i due si sarebbero spostati in un'altra, non ben definita località, dove il matematico sarebbe stato presentato all'imperatore. L'autore dice che il maestro lo avrebbe condotto a corte da Pisa, e non a Pisa, come erroneamente pensava il Boncompagni: *Pisis*, infatti, non può essere considerato ablativo di stato in luogo, perché è posto in dipendenza del verbo *duco*, non del verbo *praesento*. Ne consegue che, stando alle notizie riportate dal *Liber Quadratorum*, l'incontro tra il matematico e l'imperatore non può essere avvenuto propriamente a Pisa, ma deve essere avvenuto altrove<sup>70</sup>.

Quel che è certo, è che Fibonacci fu ammesso alla presenza di Federico II, e sarebbe stato il *magister Dominicus* a condurcelo: il ricordo di questo evento deve essere stato particolarmente caro all'autore<sup>71</sup>, che ne parla, infatti, non soltanto nell'epistola con cui dedica il *Liber Quadratorum* al sovrano, ma anche in un altro breve opuscolo, il *Flos*, raccolta di studi di varia natura dedicata al cardinale Raniero Capocci di Viterbo<sup>72</sup>. L'opera ci è pervenuta attraverso il codice E. 75 Sup. della Biblioteca Ambrosiana di Milano, che ce ne tramanda il testo senza l'indicazione dell'anno di composizione<sup>73</sup>. Alla lettera con cui Fibonacci dedica l'opera al cardinale, segue, nel *Flos*, una seconda epistola, questa volta indirizzata a Federico II, in cui l'autore afferma di avere discusso, a Pisa, di alcune questioni matematiche insieme al maestro Giovanni da Palermo<sup>74</sup>:

**Fibonacci, *Flos*, p. 227:** cum coram Maiestate Vestra, Gloriosissime Princeps Frederice, magister Johannes Panormitanus, phylosophus Vester, Pisis mecum multa de numeris contulisset, inter que duas questiones, que non minus ad geometriam quam ad numerum pertinent, proposuit, quarum prima fuit ut inveniretur quadratus numerus aliquis, cui addito vel diminuto quinario numero, egrediatur quadratus numerus. [...] Et cum diutius cogitassem unde oriebatur predictae questionis solutio, inveni ipsam habere originem ex multis accidentibus, que accidunt quadratis numeris, et inter quadratos numeros: quare hinc sumens materiam, libellum incepti componere ad Vestre Maiestatis Celsitudinis gloriam, quem libellum quadratorum intitulavi, in quo continebuntur rationes et probationes, geometricae solutiones questionis predictae, et multarum aliarum questionum solutiones; quem habere poterit Vestra Immensitas, si Celsitudini Vestre placuerit<sup>75</sup>.

Relativamente al luogo in cui si sarebbe svolto l'incontro tra Fibonacci e l'imperatore – Pisa in questo caso, e una non meglio specificata località raggiunta da Pisa nel caso precedente – sembrerebbe, dunque, che le due epistole siano tra loro in contraddizione.

Ettore Picutti avanza l'ipotesi che il matematico abbia conosciuto per la prima volta Federico II nel 1220, quando cioè il sovrano rientrava in Italia dalla Germania<sup>76</sup>; altri studiosi, invece, collocano il loro incontro a Pisa e lo

datano al 1226, anno in cui Federico II, in seguito al fallimento della Dieta di Cremona, decise di fermarsi nei pressi della città durante il suo viaggio di ritorno<sup>77</sup>. Ciò che spinge alcuni studiosi a ritenere che tale episodio si sia verificato nel 1226, è il fatto che non esisterebbero documenti ad attestare un soggiorno dell'imperatore nei pressi della città prima di questa data<sup>78</sup>. Tuttavia l'ipotesi che questo evento si sia verificato nel 1226 contrasta con la cronologia di composizione del *Liber Quadratorum* che riconduce all'anno precedente. Per questo motivo, si è giunti perfino a ritenere errata la cronologia fissata dai manoscritti per il *Liber Quadratorum* e ad ipotizzare l'anno 1226 come *terminus post quem* per la sua composizione<sup>79</sup>. In altre parole, si è finito per credere che la datazione al 1225 del *Liber Quadratorum* possa essere errata, perché mal si concilierebbe con l'ipotesi secondo cui l'incontro tra Federico II e Fibonacci sarebbe avvenuto a Pisa nel 1226.

In realtà, la documentazione addotta per una tale ricostruzione dimostra soltanto che nel 1226 Federico II si trovava nei pressi di Pisa, ma non ci dice nulla circa il periodo precedente<sup>80</sup>. D'altra parte, ricostruire gli spostamenti dell'imperatore dentro e fuori la penisola è impresa tutt'altro che semplice, perché buona parte dei documenti è andata distrutta: se dunque non siamo informati di un'eventuale presenza del sovrano nei pressi di Pisa prima del 1225, ciò potrebbe dipendere dal fatto che i documenti relativi al suo passaggio potrebbero essere andati perduti<sup>81</sup>. Ciò che possiamo desumere dai documenti in nostro possesso, infatti, è che la cronologia di composizione del *Liber Quadratorum* debba esser collocata nel 1225 e che quella del *Flos* debba esser collocata in data di poco precedente, visto che nella lettera a Federico si fa qui riferimento ad una composizione già iniziata, ma non completata del *Liber Quadratorum*<sup>82</sup>. Per quanto riguarda, invece, il luogo in cui dovrebbe essersi svolto l'incontro tra l'imperatore e il sovrano, possiamo soltanto prendere atto del fatto che il *Flos* colloca l'evento a Pisa, mentre il *Liber Quadratorum* in una località non ben definita verso la quale il Fibonacci si sarebbe spostato insieme con Domenico Ispano a partire da Pisa. A mio avviso è possibile sanare questa aporia ipotizzando che tale incontro, così come ricordato nel *Liber Quadratorum*, non si sia verificato propriamente in città, ma nelle sue immediate vicinanze<sup>83</sup>; inoltre, quanto alla sua cronologia, mi sembra abbastanza logico che esso debba essere arretrato ad un momento precedente la composizione del *Flos*, che è di poco antecedente il *Liber Quadratorum* (che da quell'incontro – a detta del suo autore – trasse la sua ragione di esistere).

Torniamo ora al contenuto della lettera. All'amico Domenico, Fibonacci scrive di aver pubblicato per lui un'opera "già da lungo tempo iniziata", pensata per offrire ai lettori nozioni di geometria non solo teorica, ma anche pratica<sup>84</sup>. Ciò significa che, contrariamente a quanto ci si aspetterebbe da un manuale sulla "pratica della geometria", ogni questione viene qui introdotta e spiegata facendo un largo uso della dimostrazione teorica, sicché, come opportunamente rileva Annalisa Simi, l'unico vero elemento di "pra-

ticità” che è possibile riscontrare, consiste nella scelta di esporre la materia non secondo lo schema euclideo-archimedeo, ma secondo un approccio per problemi (Simi 2004, p. 11). La natura sia teorica che pratica del trattato si riscontra, in effetti, già a partire dall’*Introduzione*, la quale consiste in un elenco di definizioni euclidee, cui fa seguito la definizione delle misure lineari e superficiali in uso a Pisa nel Duecento, non senza alcune indicazioni pratiche per il loro corretto utilizzo. L’opera si suddivide, poi, in otto *distinctiones*, delle quali la lettera di dedica fornisce una sorta di indice: si va dal calcolo delle aree delle figure piane (I e III) all’estrazione delle radici quadrate (II) e cubiche (V), dalla divisione delle superfici regolari (IV) al calcolo dei volumi di diversi solidi (VI), da problemi di determinazione di altezze e distanze (VII) ad altre “sottigliezze geometriche” di carattere puramente teorico (VIII)<sup>85</sup>. Infine la lettera si conclude con la richiesta, rivolta al destinatario, di apportare sul testo tutte le modifiche necessarie. L’invito rappresenta, per Fibonacci, non soltanto un pretesto per lodare la *sapientia* del maestro, ma anche un’occasione per esprimere tutto l’affetto e la fiducia che egli nutre nei confronti dell’amico.

## Nota critica al testo

È qui pubblicata, per la prima volta in un'edizione critica, l'epistola di dedica della *Pratica Geometrie* di Leonardo Pisano, della quale si offre anche una traduzione in lingua italiana. L'opera ci è stata tramandata da tredici esemplari manoscritti, ma soltanto undici di questi si sono rivelati utili ai fini della *constitutio textus* dell'*incipit* dell'opera e dell'epistola: il codice F, infatti, è acefalo, ovvero manca sia della lettera sia di parte dell'introduzione; il codice W, invece, risulta *descriptus* da V.

Nella costituzione del testo critico si è provveduto in primo luogo ad uniformare un certo numero di oscillazioni grafiche (*pratica / practica, inventione / invencione, etc.*), mentre si è conservata la grafia dei manoscritti soltanto nei casi in cui i testimoni mostrano di essere concordi tra loro (è il caso, ad esempio, del termine *distinctio*, che è attestato in questa forma in tutti i manoscritti). Si è curato, poi, di introdurre una punteggiatura moderna che, tenendo conto delle indicazioni già presenti nei manoscritti, garantisca del testo latino una maggiore fruibilità da parte del lettore moderno. Allo stesso scopo si è optato anche per una ripartizione del testo in unità compositive con l'aggiunta di paragrafi, rendendo così più agevole individuare l'esatta corrispondenza tra il testo critico e le note in apparato.

Per quanto riguarda la veste ortografica, sono stati operati piccoli interventi di cui non si dà notizia nelle note dell'apparato critico: sono state sciolte, ad esempio, le abbreviazioni ed i compendi tachigrafici presenti nei manoscritti; è stata adottata la grafia di *v* in luogo di *u* consonantico, e di *i* in luogo di *j*; è stato normalizzato l'uso delle scempie e delle doppie (*solummodo / solumodo*). Per quel che concerne la resa del dittongo *ae*, i codici MVN riportano la grafia classica, mentre gli altri esemplari contraggono *ae* in *e*: per questo motivo, si è scelto di normalizzare il testo adottando la grafia *e*, secondo l'uso medievale.

Per quanto riguarda le sigle poste all'interno dell'apparato critico, si adoperano apici numerati per indicare le diverse mani che agiscono sullo stesso manoscritto, mentre si adoperano apici con lettere per le correzioni apposte su di un codice dalla stessa mano che ne ha vergato il testo di impianto. Per rendere più agevole la consultazione dell'apparato critico, si è infine optato per la *eliminatio lectionum singularium*<sup>86</sup> e per la rimozione di certe annotazioni marginali di origine non autoriale, le quali sono state apposte dai fruitori dei soli codici P ed L, per segnalare alcuni punti di interesse all'interno del brano<sup>87</sup>.

## *Conspectus Siglorum*

- (C): Belluno, Biblioteca Capitolare Lolliniana, ms. 36, cartaceo, XV secolo, ff. 2r-161v
- (O<sub>1</sub>): Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Ottob. Lat. 1545, cartaceo, XVII secolo, ff. 1r-341v
- (V): Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Urb. Lat. 259, cartaceo, XVII secolo, ff. 1r-174v
- (B): Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Urb. Lat. 292, membranaceo, XV secolo, ff. 1r-146r
- (D): Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Vat. Lat. 4962, cartaceo, XVI secolo, ff. 1r-163v
- (E): Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Vat. Lat. 11589, cartaceo, XVI secolo, ff. 1r-185v
- (L): Firenze, Biblioteca Nazionale Centrale, ms. misc. II III 22, cartaceo, XV secolo, ff. 2r-241v
- (M): Firenze, Biblioteca Nazionale Centrale, ms. II III 23, cartaceo, XVI secolo, ff. 1r-191v
- (P): Paris, Bibliothèque Nationale, ms. Lat. 7223, cartaceo, XV secolo, ff. 1r-188r
- (N): Paris, Bibliothèque Nationale, ms. Lat. 10258, cartaceo, XVII secolo, ff. 1r-175r
- (S): Princeton, Scheide Collection, ms. 32, cartaceo, XV secolo, ff. 8r-204r
- (α): consensus codicum BSDEMVNO<sub>1</sub>
- (β): consensus codicum CPL
- (γ): consensus codicum MVN

**Incipit *Practica Geometrie* composita a  
Leonardo Pisano de filiis Bonaccii anno MCCXX**

<1> Rogasti amice Dominice et reverende magister ut tibi librum in practica geometrie conscriberem; <2> 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.

<3> Quarum prima est qualiter latitudines camporum quatuor equales angulos habentium in eorum longitudines triplici modo multiplicentur; <4> secunda est de quibusdam regulis geometricis et de inventione quadratarum radicum in tantum quantum eis qui per rationes solummodo geometricas voluerint operari necessarium esse putavi; <5> tertia de inventione embadorum omnium camporum cuiuscumque forme; <6> quarta de divisione omnium camporum inter consortes; <7> quinta de radicibus cubicis inveniendis; <8> sexta de inventione embadorum omnium corporum cuiuscumque figure que continentur tribus dimensionibus scilicet longitudine, latitudine et profunditate; <9> septima de inventione longitudinum planitierum et inventione altitudinum rerum elevatarum; <10> octava de quibusdam subtilitatibus geometricis.

<11> Tamen, antequam ad harum distinctionum perveniam doctrinam, quedam introductoria necessaria preponenda esse putavi. <12> Ad hec igitur secundum ingenii mei capacitatem perficienda tue correctionis aggressus fiducia, hoc opus curavi tuo magisterio destinare, ut que in eo fuerint emendanda, tua sapientia corrigantur.

<Incipit> a Leonardo Pisano de filiis Bonaccii BE $\gamma$ O<sub>1</sub>] a Leonardo de filiis Bonaccii Pisano S, a Leonardo Bigollosie filio Bonaccii Pisano  $\beta$ , om. et spatium vacuum reliquit D anno BSE $\gamma$ O<sub>1</sub>] in anno  $\beta$ , om. et spatium vacuum reliquit D MCCXX BS<sup>1</sup>E $\gamma$ O<sub>1</sub>] MCCXXI S<sup>2</sup> $\beta$ , om. et spatium vacuum reliquit D

<1> Rogasti BDE $\gamma$ O<sub>1</sub>] Rogasti me S $\beta$  Dominice BSDEV<sup>2</sup>N<sup>2</sup>O<sub>1</sub>] $\beta$ ] om. MV<sup>1</sup>N<sup>1</sup> <3> quarum BSDEM<sup>b</sup>VN<sup>2</sup>O<sub>1</sub>] $\beta$ ] quare M<sup>a</sup>N<sup>1</sup> <5> inventione BSDV<sup>2</sup>O<sub>1</sub>] $\beta$ ] ratione EMV<sup>1</sup>N forme BSDE $\gamma$ ] forme que continentur tribus dimensionibus scilicet longitudine et latitudine sive profunditate  $\beta$  (latitudine et PL, latitudine et altitudine sive C), om. O<sub>1</sub> <8> corporum BS<sup>2</sup>DE<sup>2</sup> $\gamma$ ] $\beta$ ] camporum S<sup>1</sup>E<sup>1</sup>O<sub>1</sub> latitudine et  $\alpha$  (latitudine et altitudine sive S)] om.  $\beta$  <9> altitudinum BSDEV<sup>2</sup>N<sup>2</sup>O<sub>1</sub>] $\beta$ ] om. MV<sup>1</sup>N<sup>1</sup> <11> tamen  $\alpha$ ] sed  $\beta$  introductoria  $\alpha$ ] introductoria et  $\beta$  <12> secundum - capacitatem  $\alpha$ ] om.  $\beta$  aggressus  $\alpha$ ] congressus  $\beta$  curavi – destinare  $\alpha$ ] cure magisterioque tuo demandandum duxi  $\beta$  corrigantur BSDEM<sup>n</sup>O<sub>1</sub>] $\beta$ ] corrigantur. Vale VN<sup>1</sup>

**La Pratica Geometrie composta  
da Leonardo Pisano,**

**<uno> dei discendenti di Bonaccio, nell'anno 1220**

<1> Domenico, amico e reverendo maestro, hai chiesto che redigessi per te un trattato sulla pratica della geometria<sup>88</sup>; <2> perciò, obbligato dalla tua amicizia, cedendo alle tue preghiere, ho pubblicato per amor tuo un'opera già da lungo tempo iniziata, di tal fatta che chi volesse fare 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.

<3> La prima di queste riguarda come si moltiplica la larghezza delle superfici aventi quattro angoli uguali per la loro lunghezza in tre modi; <4> la seconda si occupa di alcune regole geometriche e della estrazione di radici quadrate nella misura in cui ho ritenuto fosse necessario a chi volesse fare operazioni solo attraverso metodi geometrici; <5> la terza riguarda la determinazione del calcolo delle aree di tutte le superfici di qualunque forma; <6> la quarta riguarda la spartizione di ogni tipo di superficie tra persone che ne condividono equamente il diritto; <7> la quinta verte sull'estrazione delle radici cubiche; <8> la sesta riguarda il calcolo dei volumi di tutti i corpi di qualunque figura che sia contenuta in tre dimensioni, ovvero lunghezza, larghezza e profondità<sup>89</sup>; <9> la settima riguarda la determinazione della lunghezza dei piani e dell'altezza di oggetti elevati; <10> l'ottava riguarda alcune sottigliezze geometriche.

<11> Tuttavia, prima di arrivare ai contenuti dottrinari di queste sezioni, ho ritenuto che dovessero essere prima esposte alcune necessarie definizioni introduttive. <12> Dovendo portare a termine tale proposito secondo la capacità del mio ingegno, io, che ho cominciato confidando nelle tue correzioni, ho ritenuto di destinare quest'opera al tuo magistero, affinché ciò che in essa sia da correggere, sia corretto dalla tua sapienza.

## Abbreviazioni bibliografiche

### Opere Letterarie

Hero, *De mensuris*: ed. critica a. c. di Hultsch, F. O., *Metrologicorum scriptorum reliquiae*, vol. I, Leipzig, Teubner, 1864.

Pappus Mathematicus: ed. critica a. c. di Hultsch, F. O., *Pappi Alexandrini Collectionis quae supersunt e libris manu scriptis*, vol. III, 1, Berlin, Weidmannos, 1878.

Polybius Historicus: ed. a. c. di Musti, D., *Polibio/Storie*, Milano, Rizzoli, 2001.

Hugo, *Practica Geometriae*: ed. critica a. c. di Baron, R., *Hugonis de Sancto Victore opera propaedeutica*, Notre Dame, University of Notre Dame Press, 1966, pp. 15-64.

Fibonacci, *Liber Abaci*: Leonardo Pisano, *Liber Abaci*, in Boncompagni 1857.

Fibonacci, *Practica Geometrie*: Leonardo Pisano, *Practica Geometrie*, in Boncompagni 1862<sup>a</sup>.

Fibonacci, *Flos*: Leonardo Pisano, *Flos*, in Boncompagni 1862<sup>b</sup>.

Fibonacci, *Liber Quadratorum*: Leonardo Pisano, *Liber Quadratorum*, in Boncompagni 1862<sup>c</sup>.

### Studi

Ambrosetti 2008: Ambrosetti, N., *L'eredità arabo-islamica nelle scienze e nelle arti del calcolo dell'Europa medievale*, Milano, LED, 2008.

Arrighi 1970: Arrighi, G., *La fortuna di Leonardo Pisano alla corte di Federico II*, in AA.VV., *Dante e la cultura sveva*. Atti del Convegno di studi, Melfi, 2-5 novembre 1969, Firenze, Leo S. Olschki, 1970, pp. 17-31.

Birkenmajer 1935: Birkenmajer, A., *Eine wiedergefundene Übersetzung Gerhards von Cremona*, in Lang, A. – Lechner, J. – Schmaus, M., *Aus der Geisteswelt des Mittelalters. Studien und Texte*. Martin Grabmann zur Vollendung des

60. *Lebensjahres von Freunden und Schülern gewidmet*, vol. I, Münster, Verlag der Aschendor, 1935, pp. 472-481.

Bonaini 1858: Bonaini, F., *Memoria unica sincrona di Leonardo Fibonacci nuovamente ritrovata*, Pisa, Fratelli Nistri, 1858.

Boncompagni 1852: Boncompagni, B. L., *Della vita e delle opere di Leonardo Pisano, matematico del secolo decimoterzo*, Roma, Tipografia delle Belle Arti, 1852.

Boncompagni 1854: Boncompagni, B. L., *Intorno ad alcune opere di Leonardo Pisano matematico del secolo decimo terzo. Notizie raccolte da B. Boncompagni*, Roma, Tipografia delle Belle Arti, 1854.

Boncompagni 1857: Boncompagni, B. L., *Il Liber Abbaci di Leonardo Pisano pubblicato secondo la lezione del codice Magliabechiano C. I. 2616, Badia Fiorentina, n° 73*, in Boncompagni, B. L., *Scritti di Leonardo Pisano, matematico del secolo decimoterzo*, vol. I, Roma, Tipografia delle scienze matematiche e fisiche, 1857.

Boncompagni 1862<sup>a</sup>: Boncompagni, B. L., *La Practica Geometriae di Leonardo Pisano secondo la lezione del codice Urbinate n° 292 della Biblioteca Vaticana*, in Boncompagni, B. L., *Scritti di Leonardo Pisano matematico del secolo decimoterzo*, vol. II, Roma, Tipografia delle scienze matematiche e fisiche, 1862, pp. 1-224.

Boncompagni 1862<sup>b</sup>: Boncompagni, B. L., *Opuscoli di Leonardo Pisano secondo un Codice della Biblioteca Ambrosiana di Milano contrassegnato E.75. Parte superiore*, in Boncompagni, B. L., *Scritti di Leonardo Pisano matematico del secolo decimoterzo*, vol. II, Roma, Tipografia delle scienze matematiche e fisiche, 1862, pp. 227-247.

Boncompagni 1862<sup>c</sup>: Boncompagni, B. L., *Opuscoli di Leonardo Pisano secondo un Codice della Biblioteca Ambrosiana di Milano contrassegnato E.75. Parte superiore*, in Boncompagni, B. L., *Scritti di Leonardo Pisano matematico del secolo decimoterzo*, vol. II, Roma, Tipografia delle scienze matematiche e fisiche, 1862, pp. 253-283.

Brunetti 2000: Brunetti, G., *Il frammento inedito «Resplendente stella de albur» di Giacomino Pugliese e la poesia italiana delle origini*, Tubingen, Niemeyer, 2000.

Brühl 1994: Brühl, C., *L'itinerario italiano dell'imperatore: 1220-1250*, trad. a cura di Maria Paola Arena, in Toubert, P. - Paravicini Bagliani, A., *Federico II e le città italiane*, Palermo, Sellerio, 1994 pp. 34-47.

Caianiello 2012<sup>a</sup>: Caianiello, E., *La vita e l'opera di Leonardo Pisano*, in Burattini, E. – Caianiello, E. – Carotenuto, C. – Germano, G. – Sauro, L., *Per un'edizione critica del Liber Abaci di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci*, in Grisolia, R. – Martino, G. (a. c. di), *Forme e modi delle lingue e dei testi tecnici antichi*, Napoli, D'Auria, 2012, pp. 55-138: 59-85.

Caianiello 2012<sup>b</sup>: Caianiello, E., *Appendice I / Michele Scoto, Domenico Ispano, Giovanni da Palermo e Teodoro d'Antiochia: intellettuali della corte di Federico II*, in Burattini, E. – Caianiello, E. – Carotenuto, C. – Germano, G. – Sauro, L., *Per un'edizione critica del Liber Abaci di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci*, in Grisolia, R. – Martino, G. (a. c. di), *Forme e modi delle lingue e dei testi tecnici antichi*, Napoli, D'Auria, 2012, pp. 55-138: 107-114.

Caianiello-Carotenuto 2012: Germano, G., – Carotenuto, C., – Caianiello, E., *Appendice II: Edizione critica, traduzione e commento dell'Epistola di dedica a Michele Scoto e del Prologo autobiografico del Liber Abaci di Leonardo Pisano*, in Burattini, E. – Caianiello, E. – Carotenuto, C. – Germano, G. – Sauro, L., *Per un'edizione critica del Liber Abaci di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci*, in Grisolia, R. – Martino (a. c. di), G., *Forme e modi delle lingue e dei testi tecnici antichi*, Napoli, D'Auria, 2012, pp. 55-138: 113-135.

Cappelli 1983: Cappelli, A., *Cronologia, cronografia e calendario perpetuo*, Milano, Hoepli, 1983.

Carotenuto 2013: Carotenuto, C., *Observations on selected variants of Fibonacci's Liber Abaci*, «Reti Medievali» XIV, 2, 2013, pp. 175-188.

Carotenuto 2014: Carotenuto, C., *I capitoli V-VII del Liber Abaci di Leonardo Pisano detto il Fibonacci, traduzione e commento*, Napoli, Università Federico II, 2014 (tesi di dottorato).

Folkerts 2004: Folkerts, M., *Leonardo Fibonacci's knowledge of Euclid's Elements and of other mathematical texts*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche» XXIV, 1, 2004, pp. 93-113.

Franci 2002: Franci, R., *Il Liber Abaci di Leonardo Fibonacci 1202-2002*, «Bollettino Unione Matematica Italiana», serie VIII, vol. V-A: *La matematica nella Società e nella Cultura*, vol. II, 2002, pp. 293-328.

Germano 2012: Germano, G., – Carotenuto, C., – Caianiello, E., *Appendice II: Edizione critica, traduzione e commento dell'Epistola di dedica a Michele Scoto e del Prologo autobiografico del Liber Abaci di Leonardo Pisano*, in Burattini, E. – Caianiello, E. – Carotenuto, C. – Germano, G. – Sauro, L., *Per un'edizione critica del Liber Abaci di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci*, in Grisolia, R. –

Matino G. (a. c. di), *Forme e modi delle lingue e dei testi tecnici antichi*, Napoli, D'Auria, 2012, pp. 55-138: 113-135.

Germano 2013: Germano, G., *New Editorial Perspectives on Fibonacci's Liber Abaci*, «Reti Medievali» XIV, 2, 2013, pp. 157-173.

Giovè Marchioli-Granata 2010: Giovè Marchioli, N. – Granata, L., *I manoscritti medievali delle province di Belluno e Rovigo*, Firenze, SISMELE Edizioni del Galluzzo, 2010.

Grimaldi 1790: Grimaldi, G., *Leonardo Fibonacci*, in AA.VV., *Memorie storiche di più uomini illustri pisani*, vol. I, Pisa, Ranieri Prosperi, 1790, pp. 161-220.

Guglielmini 1812: Guglielmini, G. B., *Elogio di Lionardo Pisano recitato nella grand'aula della regia Università di Bologna nel giorno 12. novembre 1812. dal professore G.B. Guglielmini elettore del Collegio de' dotti, cavaliere della Corona di ferro, e membro del Regio Istituto*, Bologna, per Giuseppe Lucchesini, 1812.

Hughes 2008: Hughes, B., *Fibonacci's De Practica Geometrie*, New York, Springer, 2008.

Kiesewetter 2005: Kiesewetter, A., *Itinerario di Federico II*, in A.A.V.V., *Enciclopedia Federiciana*, vol. II, Roma, Treccani, 2005, pp. 100-114.

Kölzer 1994: Kölzer, T., *Magna imperialis curia*, trad. a cura di Maria Paola Arena, in Paravicini Bagliani, A., *Federico II e il mondo mediterraneo*, Palermo, Sellerio, 1994, pp. 65-83.

Libri 1838: Libri, G., *Histoire des sciences des mathématiques en Italie*, vol. II, Paris, Chez Jules Renouard et C<sup>ie</sup>, 1838.

Luzzati 1965: Luzzati, M., *Note di metrologia pisana*, Livorno, S.E.I.T, 1965.

Mazzatinti 1899: Mazzatinti, G., *Inventari dei manoscritti delle Biblioteche d'Italia*, vol. IX, Forlì, Luigi Bordandini, 1899.

Milanesi 1867: Milanesi, G., *Documento inedito e sconosciuto intorno a Leonardo Fibonacci*, «Giornale arcadico di scienze, lettere, ed arti» CXCVIII, 53, 1867, pp. 81-88.

Morelli Timpanaro 2001: Morelli Timpanaro, M. A., *Il cavalier Giovanni Giralaldi, Firenze 1712-1753 e la sua famiglia*, Firenze, Leo S. Olschki, 2001.

Moutier-Gherardi Dragomanni 1823: Moutier, I. – Gherardi Dragomanni, F., *Cronica di Giovanni Villani a miglior lezione ridotta coll'aiuto de' testi a penna*, vol. I, Firenze, Celli e Ronchi e G. Ricci, 1823.

Moyon-Spiesser 2015: Moyon, M. – Spiesser, M., *L'arithmétique des fractions dans l'œuvre de Fibonacci: fondements & usages*, «Archive for History of Exact Sciences» LXIX, 4, 2015, pp. 391-427.

Mugler 1958: Mugler, C., *Dictionnaire Historique de la terminologie géométrique des Grecs*, Paris, Klincksieck, 1958.

Picutti 1979: Picutti, E., *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, pp. 195-339.

Picutti 1983: Picutti, E., *Il Flos di Leonardo Pisano dal codice E.75. P. sup della Biblioteca Ambrosiana di Milano. Traduzione e commenti*, «Physis. Rivista internazionale di storia della scienza» XXV, 1983, pp. 293-387.

Porta 1991: Porta, G., *Nuova cronica / Giovanni Villani*, Fondazione Pietro Bembo / U. Guanda, 1991.

Rashed 1994: Rashed, R., *Fibonacci et les mathématiques arabes*, «Micrologus» II, 1994, pp. 145-160.

Ruysschaert 1959: Ruysschaert, J., *Codices Vaticani Latini, Codices 11414-11709*, vol. XXVI, Roma, Typis polyglottis Vaticanis, 1959.

Rozza 2015: Rozza, N., *Osservazioni sul lessico della radice quadrata nella Pratica Geometrie di Leonardo Pisano*, «Bollettino di Studi Latini» XLV, 1, 2015, pp. 76-91.

Salvatori 1994: Salvatori, E., *Il sistema antroponimico a Pisa tra XI e XIII secolo*, «Mélanges de l'École française de Rome. Moyen-Age, Temps modernes» CVI, 2, 1994, pp. 487-507.

Salvatori 1995: Salvatori, E., *Il sistema antroponimico a Pisa nel Duecento: la città e il territorio*, «Mélanges de l'École française de Rome. Moyen-Age, Temps modernes» CVII, 2, 1995, pp. 427-466.

Schulthess 2011: Schulthess, P., *Distinguere, distinctio*, in Atucha, I. – Calma, D. – König Pralong, C. – Zattero, I., *Mots médiévaux offerts à Ruedi Imbach*, Porto-Turnhout, Brepols, 2011, pp. 221-232.

Sigler 1987: Sigler, L. E., *The Book of Squares of Leonardo Pisano Fibonacci*, Orlando, Academic Press, 1987.

Sigler 2002: Sigler, L. E., *Fibonacci's Liber Abaci: a translation into modern English of Leonardo Pisano's Book of Calculation*, New York, Springer, 2002.

Simi 2004: Simi, A., *L'eredità della Practica Geometriae di Leonardo Pisano nella geometria del Basso Medioevo e del primo Rinascimento*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche» XXIV, 1, 2004, pp. 9-41.

Stürner 2009: Stürner, W., *Federico II e l'apogeo dell'Impero*, Roma, Salerno, 2009.

Ver Eecke 1852: Ver Eecke, P., *Léonard de Pise. Le livre des nombres carrés, traduit pour la première fois du latin médiéval en français, avec une introduction et des notes*, Bruges, Desclée de Brouwer et C<sup>ie</sup>, 1852.

<sup>1</sup> All'interno del presente contributo si preferisce adottare, in accordo con la maggior parte dei manoscritti che tramandano l'opera, la grafia medievale *Pratica Geometrie* (in luogo della forma classica *Practica Geometriae*).

<sup>2</sup> Domenico Ispano fu traduttore alla scuola di Toledo, retore e grammatico: per notizie su questo personaggio, rimando ai fondamentali contributi di Arrighi 1970, pp. 20-21, di Caianiello 2012<sup>b</sup>, p. 112, e di Caianiello-Carotenuto 2012, pp. 130-131.

<sup>3</sup> Alla difficile domanda su quale versione degli *Elementi* di Euclide dovette essere nota al matematico pisano, fornisce un'esauriente risposta Folkerts 2004, pp. 106-112, il quale dimostra, con argomenti assolutamente convincenti, che di Euclide «Leonardo knew and used the direct translation of the *Elements* which was made in Sicily after 1160. He also knew a compendium of Books 14 and 15 which is transmitted together with the Greek-Latin direct translation; and it is not impossible that Leonardo himself compiled this text. Further, he was acquainted with another Euclid text which followed the Arabic order of propositions as shown by the translations of Adelard, Hermann and Gerard» (*ivi*, pp. 112-113).

<sup>4</sup> Per un utile elenco delle unità di misura che erano in vigore a Pisa nel XIII secolo, rimando a Luzzati 1965, Appendice 3.

<sup>5</sup> Come ho già chiarito in un mio precedente articolo (Rozza 2015, p. 82, n. 34) e in accordo con Folkerts 2004, p. 98, traduco *distinctio* con "sezione", non con "capitolo", come invece propone Caianiello 2012<sup>a</sup>, p. 74. Non è possibile, infatti, intendere *distinctio* come sinonimo di *capitulum*, perché di *capitula* Fibonacci aveva già parlato a proposito del *Liber Abaci* (Boncompagni 1857, p. 1), motivo per il quale ritengo che, se l'autore avesse inteso dividere la *Pratica Geometrie* in *capitula*, probabilmente lo avrebbe fatto. È possibile, però, intendere il termine anche col significato di *Erklärung*, "spiegazione", come propone il Birkenmajer 1935, p. 474, n. 8, o come termine tecnico della filosofia aristotelica (Schulthess 2011).

<sup>6</sup> Per una disamina più approfondita dei singoli argomenti trattati nella *Pratica Geometrie*, rimando a Simi 2004, pp. 9-13, e ad Ambrosetti 2008, pp. 227-229.

<sup>7</sup> Mi riferisco, in particolare, a Carotenuto 2014. Del *Liber Abaci*, inoltre, esiste una traduzione in lingua inglese a cura di Sigler 2002. Recentemente, è stata pubblicata un'edizione critica dell'epistola di dedica e del prologo a cura di Germano 2013, pp. 165-172, che di essi fornisce anche una traduzione in lingua inglese, mentre per la traduzione in lingua italiana e il commento della lettera e del prologo, rimando a Germano 2012 e Caianiello-Carotenuto 2012, pp. 113-135.

<sup>8</sup> All'interno dello *stemma codicum*, indicherò con *b* l'edizione ottocentesca della *Pratica Geometrie*, Boncompagni 1862<sup>a</sup>. D'ora in avanti farò sempre riferimento a questa edizione per la citazione dell'opera.

<sup>9</sup> Nonostante Hughes 2008, p. ix, sostenga di aver confrontato l'edizione a stampa del Boncompagni con la maggior parte dei manoscritti che tramandano l'opera, di fatto non presenta né il testo latino della *Pratica Geometrie*, né un apparato critico che illustri le varianti eventualmente rilevate, neppure per quanto riguarda l'epistola di dedica, il cui testo latino, come si vedrà più avanti nel presente contributo, risulta essere particolarmente problematico.

<sup>10</sup> Di tali codici fornisce l'elenco completo Hughes 2008, pp. 399-400, che di alcuni di essi fornisce anche una breve descrizione (*ivi*, pp. xxvii-xxviii). Dato che le informazioni fornite da Hughes sono talvolta parziali e incomplete, ho ritenuto utile fornire a mia volta una breve descrizione dei singoli testimoni, dei quali presento qui per la prima volta un *conspectus siglorum*. Per quanto riguarda, poi, le informazioni fornite dallo studioso sui rapporti di parentela di questi manoscritti (o per lo meno di quelli da lui esaminati), esse sono totalmente inattendibili: Hughes, infatti, ritiene che questi esemplari appartengano alla stessa famiglia del ms. Urb. Lat. 292, e che alcuni di essi ne siano addirittura "discendenti": in realtà, dall'indagine da me condotta è emersa una situazione tale, per cui nessun manoscritto risulti essere copia diretta dell'Urb. Lat. 292. Inoltre, come si vedrà più avanti nel presente contributo, non tutti i manoscritti che tramandano l'opera appartengono alla stessa famiglia da cui discende questo esemplare. Un elenco parziale dei testimoni della *Pratica Geometrie* viene fornito anche da Simi 2004, p. 9, n. 1-4, che però omette di menzionare tre codici e cita, a mio avviso impropriamente, il codice Vat. Lat. 4606, esemplare miscelaneo di XIV secolo che riporta, ai ff. 109r-121v, un *Tractatus super practicam geometrie* non di Fibonacci, ma di un certo P. de R. Civis Januensis, per il quale cfr. il catalogo online della Biblioteca Apostolica Vaticana all'indirizzo <http://www.mss.vatlib.it/gui/console?service=shortDetail&id=4312>. Oltre ai manoscritti

qui elencati, esiste infine un'ulteriore copia della *Pratica Geometrie* appartenuta a Pietro Isolani di Bologna e attualmente non ancora reperita (Simi 2004, p. 9; Boncompagni 1854, p. 96, n. 1).

<sup>11</sup> Ringrazio il Professore Giuseppe Germano e la Professoressa Antonietta Iacono per avermi aiutato a fissare la cronologia di questi esemplari.

<sup>12</sup> Il manoscritto contiene un testo solo parzialmente completo, in quanto si interrompe al f. 161v con la frase *venient cubita  $\frac{1}{4}68$  pro altitudine oq*, che corrisponde a Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 206. Il foglio 1r riporta le seguenti informazioni: «questo codice servì agli studi, che per la edizione sulla contenuta opera di Leonardo Pisano fece l'insigne Matematico L. Baldassarre de' principi Boncompagni di Piombino, il quale fu dato a fidanza dal sottoscritto bibliotecario della Lolliniana, e il quale alla Lolliniana e al sottoscritto medesimo regalò in benemerenza un esemplare dell'opera qui contenuta e d'alcune altre opere ed operette matematiche da lui in questo e negli anni addietro pubblicate. Belluno, 18 Luglio 1862. Giovanni De Donà». Per la descrizione del codice, rimando a Giovè Marchioli-Granata 2010, p. 54.

<sup>13</sup> Il testo del codice O<sub>1</sub> si interrompe alla fine della terza distinzione con la frase *quare huic distinctioni* (Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 110). Sul foglio di guardia sono riportate le seguenti informazioni: *Leonardi Pisani Practica Geometriae: tomus primus. Unus ex codicibus bibliothecae atempsianae a Paulo Quinto manu regia excerptis nunc vero a Ioanne Angelo ab Altaemps duce proprijs sumptibus fidelissime ex originalibus transumptus ut bibliotheca praedicta tanto honore iam decorata non careret*. Come rileva Hughes 2008, p. xxviii, il codice si data al XVII secolo.

<sup>14</sup> Il codice O<sub>2</sub> riprende la trattazione nel medesimo punto in cui si interrompe l'esemplare O<sub>1</sub> (cfr. *supra*): da ciò e da altri caratteri, sembra evidente che O<sub>1</sub> e O<sub>2</sub> provengano dallo smembramento di uno stesso manoscritto in due volumi, entrambi databili su base paleografica al XVII secolo. Cfr. Hughes 2008, p. xxviii.

<sup>15</sup> Il codice tramanda il testo della *Pratica Geometrie* in forma di compendio, ma presenta anche numerose integrazioni attribuibili all'attività di una mano cronologicamente successiva. Come risulta dal catalogo online della Biblioteca Apostolica Vaticana, consultabile all'indirizzo <http://www.mss.vatlib.it/gui/console?service=shortDetail&id=35228>, il manoscritto si data al XVII secolo. Non concordo con Hughes 2008, p. xxviii nel ritenere che questo esemplare sia una copia del codice parigino BN 10258 (per il quale cfr. nota 23): come chiarirò più avanti, infatti, ritengo che l'esemplare vaticano non dipenda da quello parigino né per il testo di impianto né per le integrazioni marginali.

<sup>16</sup> Come ho già detto, una descrizione del codice è stata pubblicata a stampa nel 1862 dal principe Boncompagni (cfr. *supra*, nota 8). Nel riquadro della capolettera del f. 1r è raffigurato il Fibonacci nell'atto di contare con la mano sinistra e di reggere un libro con la destra. Per una sintetica descrizione, cfr. il catalogo online della Biblioteca Vaticana all'indirizzo <http://www.mss.vatlib.it/gui/console?service=shortDetail&id=35229>.

<sup>17</sup> Come si apprende dalle notizie riportate sul f. 1r, il codice proviene dalla biblioteca del cardinale Guglielmo Sirleto (1515-1585). A mio avviso, l'esemplare può essere datato su base paleografica al XVI secolo, mentre Hughes 2008, pp. xxvii-xxviii, lo data al XV secolo. Lo stato di conservazione non è ottimo perché l'inchiostro si è infiltrato nelle fibre della carta e ne ha reso la lettura piuttosto difficoltosa. Fortunatamente, però, il manoscritto non è del tutto illeggibile, come invece sostiene Hughes.

<sup>18</sup> Si tratta di un esemplare ricco di note a margine e aggiunte attribuibili a più mani. Hughes 2008, p. xxviii, conta la presenza di ben quattro mani. Per informazioni più dettagliate, rimando a Ruyschaert 1959, pp. 349-350.

<sup>19</sup> Trattasi di un manoscritto miscelaneo di ff. 287 datato da Mazzatinti 1899, p. 150, al XVI secolo, ma che a mio avviso è possibile datare, su base paleografica, al XV secolo. Nel riquadro della capolettera del f. 2r, è rappresentata la figura di Fibonacci nell'atto di reggere un libro e un compasso, mentre nel margine inferiore della stessa pagina è raffigurato lo stemma del primo proprietario del manoscritto, purtroppo non ancora identificato. Dalle notizie riportate nel foglio di guardia, risulta che il manoscritto fu acquistato dal cavaliere fiorentino Giovanni Giraldi, famoso per la sua biblioteca personale e per l'essere il destinatario delle sette lettere sul lume perpetuo di Raimondo di Sangro, principe di San Severo (Morelli Timpanaro 2001). Il testo si interrompe al f. 241v con la frase *venient cubita  $\frac{1}{4}68$  pro altitudine oq*, vale a dire nel medesimo punto in cui si interrompono i manoscritti C e P. I ff. 242r-267v sono bianchi, mentre i ff. 268r-282r riportano il *Prohemium quadrantis secundum usum modernorum incipit* di Johannes Anglicus. Questo codice non deve essere confuso con il Magliabechiano Cl. XI, num. 22, manoscritto oggi siglato II III 25, conservato

presso la Biblioteca Nazionale di Firenze e contenente vari scritti, tra cui il *Liber Abaci* di Leonardo Pisano.

<sup>20</sup> Esemplare noto anche come Magliabechiano Cl. XI, num. 23. Presenta numerose omissioni che ci fanno pensare ad un'attività di compendio. Per notizie più dettagliate rimando a Mazzatinti 1899, p. 150.

<sup>21</sup> Il manoscritto è noto anche come Magliabechiano Cl. XI, num. 117. Si tratta di un miscellaneo di ff. 303 contenente non solo la *Pratica Geometrie*, ma anche numerose altre opere di interesse scientifico: per una sua dettagliata descrizione, rimando a Mazzatinti 1899, pp. 150-151. Per ciò che ci riguarda, esso risulta acefalo, sicché il testo inizia al f. 1r con la frase *duarum linearum equalium et equidistantium*, ossia mancano l'epistola di dedica e parte dell'introduzione. La numerazione è stata segnata dopo la caduta della originaria carta iniziale.

<sup>22</sup> L'esemplare contiene un testo incompleto che si interrompe nel medesimo punto dei manoscritti C e L. Per una descrizione dettagliata, rimando al catalogo online della Biblioteca Nazionale di Parigi: <http://archivesetmanuscripts.bnf.fr/ead.html?id=FRBNFEAD000066409>.

<sup>23</sup> Manoscritto ricco di omissioni che fanno pensare ad un'attività di compendio. Sono state identificate, però, altre tre mani che integrano alcuni aspetti del testo in momenti cronologicamente diversi. Il codice si data al XVII secolo: per notizie più dettagliate, rimando a Hughes 2008, p. xxvii, e al catalogo online della Biblioteca Nazionale di Parigi, all'indirizzo <http://archivesetmanuscripts.bnf.fr/ead.html?id=FRBNFEAD000071993>.

<sup>24</sup> Si tratta di un esemplare *descriptus* dal ms. Urb. Lat. 259. In base, infatti, alle informazioni fornite dal catalogo online della Biblioteca Nazionale di Parigi, sembrerebbe che si tratti di una *copie moderne du ms. Urb. 259, laquelle a appartenu à Woepcke* (cfr. <http://archivesetmanuscripts.bnf.fr/ead.html?id=FRBNFEAD000069583>).

<sup>25</sup> Si tratta di un manoscritto cartaceo in folio datato, sul foglio di guardia, al XVI secolo ma che, a mio avviso, è possibile datare su base paleografica al XV secolo. La carta reca la caratteristica filigrana a "Testa di Toro". Il testo riportato è incompleto perché si interrompe al f. 204r con la frase *cuius radix que est 40 est altitudo arboris ab*, che corrisponde a Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 204. Per altre notizie cfr. Hughes 2008, p. xxvii. Ringrazio il Dr. Paul Needham per avermi fornito utili informazioni su questo esemplare.

<sup>26</sup> Ho attualmente collazionato per la lettera di dedica, per l'introduzione e per la prima distinzione della *Pratica Geometrie*, tutti i testimoni disponibili. Per quanto riguarda la seconda distinzione, ho esaminato i manoscritti FBCPSLMN, mentre per quanto concerne la collazione della terza distinzione, essa è attualmente ancora in corso.

<sup>27</sup> Il numero  $\frac{2\ 3\ 1}{6\ 6\ 6}$  16, che corrisponde esattamente a 16 pertiche, 1 piede e 10 once, va letto da destra verso sinistra secondo il seguente criterio: 16 sono le pertiche da moltiplicare, mentre le tre cifre poste al di sopra della linea di frazione equivalgono alla conversione, in pertiche, di 1 piede e 10 once. Una pertica, infatti, equivale a sei piedi, mentre un piede corrisponde a tre once. Pertanto, il piede qui moltiplicato corrisponde a 1/6 della pertica, mentre le 10 once equivalgono a 3 piedi e 1/3, ossia a 3/6 della pertica e 2/6. Il numero  $\frac{5\ 4\ 0}{6\ 6\ 6}$  43 corrisponde esattamente a 43 pertiche e 14 once e mezzo e va letto anch'esso da destra verso sinistra secondo lo stesso procedimento. Per il testo completo dell'operazione matematica qui svolta, cfr. Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 13: *multiplicabis 2 per 5, qui sunt super primo 6, et divides per primum 6. Deinde 2 per 4, et 5 per 3, et divides per secundum 6. Post hec 2 per 0, et 5 per 1, et 3 per 4, et divides per tertium 6. Et 2 per 43, et 5 per 16, et 3 per 0, et 4 per 1, et divides per quartum 6. Et habebis supradictas quatuor sextas partes tantum unius denarii. Deinde multiplicabis 3 [3: 4 BSDEMVNFCPL, 1 O<sub>1</sub>] per 43, et 4 per 16, et 1 per 0, et divides per quintum 6. Et habebis super ipsum denarius. Deinde multiplicabis 1 per 43 et 0 per 16, et divides per sextum 6. Et habebis super ipsum 6 medios soldos. Ad ultimum multiplicabis perticas 16 per perticas 43, et divides per  $\frac{1\ 0}{11\ 6}$ . Per ulteriori notizie sull'utilizzo delle frazioni nell'opera di Fibonacci, rimando al recente contributo di Moyon-Spessier 2015.*

<sup>28</sup> Nel capitolo del *Liber Abaci* dedicato alla moltiplicazione, Leonardo Pisano illustra in che modo sia possibile moltiplicare tra loro diverse quantità (Fibonacci, *Liber Abaci*, pp. 7-22: 19). Molto utile, sull'argomento, il recente contributo di Carotenuto 2013, pp. 185-186.

<sup>29</sup> È lo stesso Fibonacci a parlare di "cifre" a proposito delle pertiche, dei piedi e delle once: cfr. Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 10: *et sic studeas semper cum zefiris supplere gradus laterum multiplicantium, ut quot sunt gradus in uno latere, tot sint in alio. Dicimus enim primum gradum uncias, secundum pedes, tertium perticas*, in cui il termine *gradus* indica esattamente il valore della cifra (Rozza 2015,

pp. 88-90).

<sup>30</sup> Fa eccezione solo O<sub>1</sub>, che riporta la lezione *multiplicabis 1 per 43*. È evidente che qui il copista, per sua distrazione o perché tenta di correggere la lezione guasta presente nel suo antigrafo, commette a sua volta un errore, in quanto la lezione *unum* non è assolutamente corretta. Tale errore si spiega, a mio avviso, col fatto che il sistema di moltiplicazione a crocetta preveda, a un certo punto, che la cifra 1 venga moltiplicata per 43: ciò avviene, infatti, più avanti nel testo della *Pratica Geometrie*, quando si dice *deinde multiplicabis 1 per 43 et 0 per 16* (cfr. nota 27).

<sup>31</sup> Il codice S riporta la lezione *Incipit Pratica Geometrie composita a Leonardo de filiis Bonacci Pisano anno MCCXX*, ovvero inverte *Pisano de filiis Bonacci* in *de filiis Bonaccii Pisano*. La stessa mano aggiunge poi, in un momento successivo a quello della copia, un'unità all'anno di composizione dell'opera, determinando la lezione finale MCCXXI. Analizzerò le particolari lezioni di questo manoscritto più avanti nel presente contributo.

<sup>32</sup> Tutti i manoscritti riportano qui la lezione *hec* ad eccezione di S, che riporta la variante poligenetica *hoc*.

<sup>33</sup> Il codice inizia al f. 1r con la frase *duarum linearum equalium et equidistantium*, corrispondente a Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 2. Per notizie più dettagliate, cfr. nota 21.

<sup>34</sup> A mio avviso, è impossibile che L abbia qui aggiunto la nota *vacat* per influsso di F. Dall'indagine da me condotta sui due testimoni, infatti, non è emerso nulla che faccia pensare a un'influenza di F su questo manoscritto. A riprova di ciò, si potrebbe addurre il fatto che il copista di L, nel margine destro del f. 61r, scrive la nota: *vacat. Sicut inveni scriptum in exemplari et cancellatum. Sic conscripsi et cancellavi prout inveni: ad cautellam*, a proposito di un'ampia porzione di testo che viene qui riportata per fedeltà di copia tal quale era presente anche nell'esemplare di riferimento, in cui doveva essere stata poi cancellata. Dato che tale porzione non era presente in F, è evidente che L attinge il suo testo da un antigrafo comune, ma a differenza del copista di L, il quale, per fedeltà, ha copiato il suo esemplare tal quale era, il copista di F è stato a tratti più "critico".

<sup>35</sup> Ma nel codice L, al f. 241v seguono numerosi fogli bianchi: cfr. nota 19.

<sup>36</sup> Si tenga presente che un panoro corrisponde a 5,5 pertiche: perciò 64 pertiche equivalgono a 11 panori e 3,5 pertiche (Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 3: *quinque enim superficiales pertice et semis faciunt unum panorum*). Ma una pertica equivale a 3 soldi: quindi 3,5 pertiche equivalgono a 10 soldi e mezzo (Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 3: *pertica pisana linealis sex linealibus pedibus constat*; Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 4: *erunt pedes, sive medii soldi*).

<sup>37</sup> Non ritengo possibile, invece, che il copista di F abbia calcolato *ope ingenii* la lezione  $\frac{1}{2}10$  perché, in tal caso, non avrebbe avuto nessun motivo valido per sostituire questo risultato con uno errato.

<sup>38</sup> *In circulis, ut in vigesimo theoremate tertii libri habetur, angulus qui ad centrum duplus est eius qui ad periferiam, si eandem basim habuerint anguli. In circulo quidem abgd sit ad centrum angulus beg super basim bg et ad periferiam sit angulus bag: dico angulum beg duplum esse angulum bag. A puncto quidem a per e centrum ducatur recta aez: erit quidem trigoni aeb unum latus eductum quod est ae, quare angulus qui sub bez equalis est duobus interioribus et oppositis qui sub eba et bae [bae: bac CPL]. Sed anguli qui sub eba et bae dupli sunt eius qui sub bae, cum sint sibi invicem equales. Est enim trigonum aeb equicrurium equalia habens latera ea et eb: ergo angulus qui sub bez duplus est eius qui sub bae. Similiter ostendetur angulum gez du | [C, f. 81r] plum esse eius qui sub gaz, quare totus angulus beg duplus est totius anguli bag. Rursus protraham rectam be in punctum d et copulabo dg [dg CL: ag P] rectam et ostendam angulum beg duplum esse angulo | [P, f. 98v] bdg, quoniam latera ed et eg sibi invicem sunt equalia. Quare anguli edg et egd dupli sunt angulo edg. Est enim angulus beg equalis duobus angulis qui sub egd et edg: ergo angulus qui sub beg qui est ad centrum duplus est angulo edg qui est ad periferiam. Similiter ostendetur angulum geb duplum esse angulo gab [gab: geb CPL], quod probabitur per quedam sequentia eiusdem libri hoc modo. Adiaceat rursus | [L, f. 127v] idem circulus abgd et protrahamus in eo angulum aliquem cadentem in arcu dac; et sit angulus gcb et ad centrum [ad centrum: acentrum CL, acentrum P] fit angulus beg. Et accipiam in arcu dg fortuito punctus i et copulabo rectas bi et ig. Dico siquidem angulum beg duplum esse angulo big, quod sic probatur: quoniam [quoniam: quoniam recti CPL] in circulo abgd due recte bi et ge sese invicem secant super punctum t, erit multiplicatio bt in ti equalis multiplicationi gt in tc, ut in trigesimo quinto theoremate eiusdem libri habetur; quare recte bt, tc, cg, ti, sibi invicem proportionales sunt. Est enim ut bt ad tc, ita gt ad ti. Et quoniam trigona btc et gti habent unum angulum btc equalem uni angulo qui sub gti, et circa equales angulos latera proportionalia, erunt utraque trigona btc et gti equiangula et similia, quare angulus tig equalis est angulo tcb. Sed angulus beg ostensus est duplus esse angulo bcg, quare et angulus beg duplus est angulo big, quod oportebat ostendere. Et ex hoc concluditur manifeste quod anguli qui in eadem sectione circulorum sibi invicem sunt equales.*

<sup>39</sup> Anche in questo caso la notazione *vacat* in L viene inserita in tmesi, ma il primo elemento *va-* non è riportato, mentre il secondo elemento *-cat* si trova all'altezza dell'ultima frase *et ex hoc...* Per il significato del termine, cfr. nota 34.

<sup>40</sup> Probabilmente l'aggiunta di un'unità *I* all'anno *MCCXX* non è da attribuirsi all'attività di un revisore, ma al contrario è da attribuirsi al medesimo copista che ha vergato il testo di impianto: nel codice S, infatti, si legge *MCCXX:I*, con la cifra *I* posta leggermente fuori dal margine. Il copista ha utilizzato lo stesso inchiostro rosso sia per l'anno sia per l'aggiunta, mentre per il testo dell'epistola ha impiegato un inchiostro di colore diverso. È possibile riscontrare l'attività di un secondo revisore per tutto il testo dell'epistola di dedica: sono infatti presenti alcune note a margine che, però, sono state vergate da un'altra mano (più o meno contemporanea) utilizzando un inchiostro nero molto più scuro rispetto a quello utilizzato per la realizzazione del testo di impianto.

<sup>41</sup> Per il testo completo dell'operazione matematica qui svolta, cfr. Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 11: *potes enim aliter de fractionibus unciarum facere, videlicet in principio, antequam incipias multiplicare. Accipe fractiones unciarum superiorum de perticis subterioribus* [subterioribus: inferioribus BDEM<sub>1</sub>VNO<sub>1</sub>F, superioribus SCPL], *et fractiones unciarum subteriorum* [subteriorum B<sup>1</sup>SN<sup>2</sup>FCPL: inferiorum B<sup>2</sup>, stariorum DEMVN<sup>1</sup>O<sub>1</sub>] *de perticis superioribus*.

<sup>42</sup> Come chiarirò più avanti nel presente contributo, la terza mano del codice N aggiunge nel margine sinistro la medesima lezione *Incipit differentia secunda de mensuratione trigonorum oxigoniorum* presente in  $\beta$ .

<sup>43</sup> L'attività di compendio che si registra nei codici MVNW consiste, essenzialmente, in una sintesi ragionata del testo di partenza della *Pratica Geometrie* secondo la lezione del ramo  $\alpha$ . I quattro esemplari rivelano, nel testo di impianto, le medesime scelte di compendio, ed è per questo motivo che ipotizzo la discendenza da un unico antigrafo. Per fare un esempio, in Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 9, tutti i testimoni riportano, come risultato della moltiplicazione di 11 once per 12 once, il valore di 132/324 denari, perché 11 once per 12 once danno come risultato 132 once, che corrispondono a 132/324 denari. Tutti i codici che tramandano l'opera spiegano questa equivalenza tra once e denari dicendo che *ex uncia multiplicata in unciam provenit 1/324 unius denarii*, mentre i manoscritti MVNW omettono questa lezione, probabilmente perché non strettamente essenziale alla comprensibilità della trattazione. Del rapporto di equivalenza tra once e denari, infatti, l'autore aveva già parlato, precedentemente, nell'*Introduzione alla Pratica Geometrie*.

<sup>44</sup> Cfr. *supra*, nota 24.

<sup>45</sup> La seconda mano di N, poi, espunge la lezione *in summa* e aggiunge, nel margine destro, la frase *pro quesita multiplicatione*.

<sup>46</sup> Ho attualmente individuato tre mani, le quali in momenti diversi intervengono sul codice per apportare correzioni e aggiunte marginali: N<sup>2</sup> interviene sui ff. 1r-22v, mentre N<sup>3</sup> interviene sui ff. 23r-31v e N<sup>4</sup>, infine, interviene sul manoscritto a partire dal f. 32r.

<sup>47</sup> Dal momento che poco più avanti in questo passo tutti i testimoni concordano nel riportare l'espressione *bg, scilicet 7*, la lezione di  $\alpha$  è da preferire rispetto a quella di  $\beta$ . Per questo motivo la mano che nel codice N ha cambiato il valore 7 nel valore 11 non può aver agito *ope ingenii* ma, piuttosto, deve aver trovato tale valore in un esemplare che aveva a disposizione. Cfr. Fibonacci, *Pratica Geometrie*, pp. 42-43: *sit latus ab 20, et bg sit 7* [7 BMN<sup>1</sup>: 11 SN<sup>4</sup>FCPL], *et bd 5, et be sit 3, et de sit 4, quare bh erit 12, que reperies si multiplationem ex be in ba diviserimus per db, cum sit be ad bh sicut bd ad ba. Et erit iterum ed ad ah, sicut bd ad ba, quare divisa multiplicatione ex de in ba per db, provenient 16 pro catheto ah. Et si ex bh, scilicet ex 12, auferatur bg, scilicet 7, remanebunt 5 pro casu gh, cuius quadratum, scilicet 25, si addatur quadrato lineae ah, habebuntur 281 pro quadrato lineae ag, quare latus ag est radix de 281, et ex ducto dimidio ah in gb proveniunt 56 pro embado trigoni abg*.

<sup>48</sup> Non si può escludere, però, la possibilità che il codice  $\gamma_1$  presentasse note marginali per una porzione più ampia, se non addirittura per tutta la sua estensione, e che, per una ragione qualsiasi, la seconda mano di V si sia fermata alla fine della prima distinzione. Purtroppo è attualmente possibile ricostruire il testo di  $\gamma_1$  soltanto sulla base del consenso di V ed N, vale a dire fino alla fine della prima distinzione. In questa porzione, i due manoscritti non presentano elementi probanti di un'avvenuta contaminazione: l'unico indizio che ho potuto rilevare, infatti, è in Fibonacci, *Pratica Geometrie*, pp. 11-12, dove l'autore spiega in che modo debba essere eseguita la moltiplicazione di 13 pertiche e 2 piedi per 21 pertiche e 3 piedi. Nel moltiplicare i 2 piedi per i 3 piedi, il matematico ottiene un risultato di 6 piedi, che corrispondono a una pertica: a questo punto, la prima mano di V e la prima mano di N concordano con i discendenti di  $\alpha$  nel riportare, all'interno del testo di impianto, la lezione *retines itaque ipsum 1 in manu*, mentre la seconda mano di V e la seconda mano

di N aggiungono, nel margine, la lezione *retinens itaque ipsum 1 in manu*, che è comune ai discendenti di  $\beta$ . È evidente che tale annotazione marginale, essendo di origine poligenetica, non può essere utilizzata come prova del fatto che  $\gamma_1$  sia stato contaminato: pertanto, per il codice V e per l'antigrafo  $\gamma_1$  non vi sono elementi sufficienti a stabilire se vi sia stata, o meno, contaminazione.

<sup>49</sup> Relativamente all'epistola di dedica, le varianti tramandate dal ramo  $\alpha$  della tradizione e quelle tramandate dal ramo  $\beta$  sono assolutamente adiafore, per cui al momento non dispongo ancora di elementi sufficienti per poter stabilire quali varianti debbano essere accolte nel testo di impianto, se cioè quelle del ramo  $\alpha$  o, piuttosto, quelle del ramo  $\beta$ . Pertanto, in via del tutto provvisoria, accolgo nel testo le lezioni della famiglia  $\alpha$ , vale a dire della *vulgata*, segnalando in apparato le varianti del ramo  $\beta$ .

<sup>50</sup> Fa eccezione soltanto il codice S, che invece riporta la lezione *Incipit Pratica Geometrie composita a Leonardo de filiis Bonaccii Pisano*.

<sup>51</sup> Come rileva Salvatori 1994, p. 490: «gli autori sono di norma individuati da precisazioni di carattere familiare: viene cioè sempre detto di chi sono figli o parenti». Per una disamina approfondita degli studi condotti sul cognome Fibonacci, rimando al fondamentale contributo di Boncompagni 1852, pp. 8-12. Molto utili, sull'argomento, anche il contributo di Franci 2002, pp. 301-302, di Caianiello 2012<sup>a</sup>, pp. 59-61, e di Caianiello-Carotenuto 2012, pp. 126-127. Per un'approfondita indagine sul sistema antroponomico in uso a Pisa nel Duecento, rimando ai contributi di Salvatori 1994 e Salvatori 1995.

<sup>52</sup> Di questo parere era il Grimaldi, il quale sosteneva che «non per altra cagione adunque Leonardo il cognome porta di Fibonacci, se non pel nome del Padre, che Bonacci, o Bonaccio appellavasi» (Grimaldi 1790, p. 163).

<sup>53</sup> La *Cronica* di Giovanni Villani è stata pubblicata a Firenze nel 1823 da Ignazio Moutier e Francesco Gherardi Dragomanni: «*fili* Giovanni *fili* Guineldi, e *fili* Ridolfi: queste casate dipoi si dissero Figioanni, Figuineldi, e Firidolfi» (Moutier-Gherardi Dragomanni 1823, p. 291). Di essa esiste, poi, un'edizione moderna a cura di Porta 1991.

<sup>54</sup> Come rilevato da Caianiello 2012<sup>a</sup>, pp. 59-60, il nome del padre di Leonardo Pisano compare in un atto notarile del 1226 pubblicato per la prima volta da Milanese 1867, p. 87.

<sup>55</sup> Francesco Bonaini, invece, pensava erroneamente all'esistenza di un epiteto *Bigollosius*: «Leonardo [...] nei codici delle sue opere si trova appellato variamente, *Leonardus filius Bonaccii*, *Leonardo ex filiis*, e *de filiis Bonaccii*, *Leonardus Bigollosius filius Bonaccii*...» (Bonaini 1858, p. 242).

<sup>56</sup> L'opera è stata pubblicata da Boncompagni 1862<sup>b</sup>. Cfr., in particolare, p. 227: *Incipit Flos Leonardi Bigolli Pisani* etc.

<sup>57</sup> Il testo della delibera è stato pubblicato per la prima volta Bonaini 1858, p. 241: *considerantes nostre civitatis et civium honorem atque profectum, qui eis, tam per doctrinam quam per sedula obsequia discreti et sapientis viri magistri Leonardi Bigolli* etc.

<sup>58</sup> Di questa opinione era Giovanni Battista Guglielmini, il quale riteneva che l'epiteto gli derivasse dalla invidiosa ignoranza dei suoi concittadini: «Lionardo intanto lungi dal far pompa di ingegno e di sapere, nascondeva le sue invenzioni in silenzio "" fralle indiane, fralle arabe, fralle greche dottrine; e per tale savio avvedimento si tolse ai colpi della invidiosa ignoranza, che tacque, ma il commercio di que' giorni, che intento al solo guadagno piangeva il tempo delle scienze donato, alzò voce ingrattissima contro di lui, e d'un nome lo caricò» (Guglielmini 1812, p. 35). Di identico parere era Boncompagni 1852, p. 16, che faceva derivare l'epiteto da "bighellone" (sciocco, scimunito).

<sup>59</sup> Secondo l'opinione di Francesco Bonaini, l'epiteto deriverebbe dal latino tardo *biglosus*, «denominazione acquistatasi per la cognizione che dovette avere della lingua degli Arabi, per la dimora fatta in Bugìa, e per il conversare scientifico che egli ebbe con essi. Di fatti nel basso latino indicavasi colui che avesse familiari due lingue colla voce *biglosus*» (Bonaini 1858, p. 243). Secondo Gaetano Milanese, invece, in un primo momento il termine avrebbe indicato la trottola, da cui poi il significato metaforico di "viaggiatore": «così come il Bigollo mosso dalla sferza dei fanciulli romani andava attorno movendosi con rapidi giri; così, presa la similitudine da questo arnese, fu chiamato Bigollo colui che andava peregrinando da un luogo all'altro» (Milanese 1867, p. 84). Molto utili sull'argomento anche i contributi di Franci 2002, pp. 301-302, e di Caianiello 2012<sup>a</sup>, pp. 59-61.

<sup>60</sup> Ritengo altamente probabile che il matematico si sia servito del calendario che era in vigore a Pisa nel Duecento per la datazione della *Pratica Geometrie*. Nella sezione introduttiva che segue immediatamente l'epistola, infatti, il matematico mostra di avere un'attenzione particolare per la città di Pisa, in quanto decide di spiegare soltanto le unità di misura che erano qui in vigore, pur accennando all'esistenza di altri sistemi di misura (Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 3).

<sup>61</sup> In base al calendario fiorentino, invece, l'anno di composizione dell'opera oscillerebbe tra il 1220 e il 1221 se accogliamo la lezione dei discendenti del subarchetipo  $\alpha$ ; oscillerebbe invece tra il 1221 e il 1222 se accogliamo la lezione contenuta in  $\beta$ . Per le caratteristiche del calendario pisano e di quello fiorentino, rimando a Caianiello 2012<sup>a</sup>, pp. 80-81, che a sua volta cita il contributo ancora utile di Cappelli 1983, pp. 8 e ss.

<sup>62</sup> Tutti i manoscritti concordano nel riportare come destinatario dell'opera il *magister Dominicus*, ad eccezione di M e della prima mano di V e N, che tramandano una versione compendiate del testo.

<sup>63</sup> Per notizie sul *magister Dominicus*, rimando alla nota 2 del presente contributo. Sul Bonatti, cfr. Boncompagni 1854, p. 97, n. 1: «Guido Bonatti celebre astrologo ed astronomo del secolo decimoterzo nella sua opera intitolata *De Astronomia tractatus decem* scrive: *illi autem qui fuerunt in tempore meo sicut fuit Hugo Abalugant, Beneguardinus Davidbam, Ioannes Papiensis, Dominicus Hispanus, Michael Scotus, Stephanus Francigena, Girardus de Sabdoneto Cremonensis et multi alii*».

<sup>64</sup> Franci 2002, p. 298: «la figura di Maestro Domenico è pressoché ignota agli storici. Egli tuttavia è il protagonista dell'altro grande evento nella vita di Leonardo, la sua presentazione all'imperatore Federico II. Questa circostanza suggerisce l'ipotesi che facesse parte della corte imperiale».

<sup>65</sup> Il *Liber Quadratorum* è stato pubblicato da Boncompagni 1862<sup>c</sup>, pp. 253-283. Dell'opera esiste una traduzione in lingua francese a cura di Ver Eecke 1952, e una traduzione in lingua inglese a cura di Sigler 1987.

<sup>66</sup> «Quando il maestro Domenico mi condusse da Pisa a presentarmi ai piedi di Vostra Altezza, Principe Gloriosissimo Signore Federico, il maestro Giovanni da Palermo mi si fece incontro per propormi il seguente quesito, attinente non meno alla geometria che all'aritmetica: trovare un numero quadrato tale che, addizionato o diminuito di 5, desse sempre come risultato un numero quadrato. Riflettendo sulla soluzione di tale questione dopo che l'avevo già trovata, mi resi conto del fatto che la soluzione stessa aveva origine da molte caratteristiche proprie dei quadrati e dei numeri quadrati. Recentemente, poi, con le discussioni affrontate a Pisa e anche di altri che facevano ritorno dalla Curia Imperiale mi è sembrato di poter comprendere che Vostra Altezza e Maestà si degna di leggere il libro che ho composto sull'aritmetica, e che talvolta piace a Voi ascoltare le sottigliezze che pertengono alla geometria e all'aritmetica. Ritornando con la mente alla già menzionata questione che mi fu proposta dal Vostro filosofo nella Vostra Curia, da quella trassi spunto e iniziai a comporre in Vostro onore l'opera che qui fa seguito, la quale volli chiamare *Liber Quadratorum*, e chiedo che siate paziente e indulgente, se in esso vi è contenuto qualcosa di più o di meno del giusto o del necessario, dal momento che ricordare ogni cosa e non sbagliare in nulla è tipico del divino, non dell'umano agire e che nessun uomo è infallibile e in tutto e per tutto cauto». (La traduzione e la punteggiatura sono di chi scrive).

<sup>67</sup> I due manoscritti che ci tramandano il *Liber Quadratorum* recano entrambi la data del 1225: «del *Liber Quadratorum* ci sono giunti, a quanto ne sappiamo, due manoscritti e negli incipit di entrambi è indicato l'anno 1225 come data di composizione: Milano, Biblioteca Ambrosiana, ms. E. 75 sup. [...]; Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Urb. 291 [...]»: Caianiello 2012<sup>a</sup>, pp. 82-83, n. 79.

<sup>68</sup> Per ulteriori notizie sulla *Imperialis Curia*, cfr. Kölzer 1994.

<sup>69</sup> Boncompagni 1854, pp. 104-105: «il professore Giovanni Battista Guglielmini dice: "alloggiò (l'imperatore Federico II) in Fucecchio tra Capraia e Pisa, Lionardo allora si lasciò condur a corte dal grato amico Domenico, che volle farlo conoscere a Federico", pare che supponga che Leonardo Pisano sia stato presentato in Fucecchio all'imperatore Federico II da maestro Domenico. Ora è certo che questa presentazione fu fatta in Pisa, e non già in Fucecchio; giacché Leonardo Pisano stesso ciò attesta nella dedicatoria del suo *Liber Quadratorum* al medesimo Federico».

<sup>70</sup> Non è semplice ricostruire gli spostamenti di Federico II all'interno della penisola, perché dei cosiddetti "libri delle spese", preziosi documenti che forniscono indicazioni precise circa gli itinerari di Federico II, è andato tutto perduto, mentre degli atti della cancelleria possediamo soltanto le notizie relative agli anni 1239-49 (Kiesewetter 2005, pp. 100 e ss). Tuttavia, grazie alla ricostruzione degli itinerari fridericiani operata da Brunetti 2000, pp. 193-198, possiamo farci un'idea della frequenza con cui il sovrano si sposta da un luogo all'altro della penisola: nel 1220 l'imperatore rientra in Italia meridionale; nel 1222 incontra il papa a Veroli e, qualche mese dopo, assedia la città di Alcamo (17 giugno-18 agosto); nell'aprile-marzo del 1223 lo troviamo impegnato nell'assedio della città di Celano, ma già a partire da novembre, e per circa 7 mesi, si ferma stabilmente a Catania; nel giugno del 1224 è Siracusa, ma trascorre l'estate di quell'anno e il mese di dicembre a Palermo; infine, nel corso del 1225 si sposta freneticamente da Palermo a Foggia, da Nicastro a

Brindisi e a Troia. Si tratta ovviamente di dati parziali e incompleti, che non escludono la possibilità che Federico II abbia visitato i dintorni di Pisa prima del 1225. Sugli spostamenti dell'imperatore, si veda anche il fondamentale contributo di Brühl 1994.

<sup>71</sup> Ambrosetti 2008, p. 231: «uno degli eventi più significativi della vita di Fibonacci fu indubbiamente l'incontro con l'imperatore Federico II».

<sup>72</sup> Il testo latino del *Flos* è stato pubblicato da Boncompagni 1862<sup>b</sup>. Di questo trattatello esiste anche un'utile traduzione in lingua italiana e un commento a cura di Picutti 1983.

<sup>73</sup> Si tratta di un codice pergameneo databile al XV secolo. Rimando a Picutti 1983, pp. 294-296, per una descrizione dettagliata di questo manoscritto.

<sup>74</sup> Ambrosetti 2008, p. 231: «Arrighi [...] nota comunque che nell'opera sono presenti una Epistola a maestro Teodoro [...], la lettera dedicatoria al Capocci, alcune parti indirizzate all'imperatore ed altre ancora al cardinale e ne conclude che l'opera potrebbe essere una "miscellanea di varie scritture composte per vari personaggi" poi integrate in un solo testo, senza revisione delle "dediche", il che potrebbe anche far nascere il dubbio che non sia stato il matematico pisano a predisporre la raccolta».

<sup>75</sup> «Quando alla presenza di vostra Maestà, Principe Gloriosissimo Federico, il maestro Giovanni da Palermo, Vostro filosofo, discusse con me a Pisa di molte questioni inerenti i numeri e tra queste mi propose due quesiti non meno pertinenti alla geometria che all'aritmetica, di questi il primo consistette nell'individuare un certo numero quadrato tale che, aggiungendogli o togliendogli il numero cinque, desse come risultato un numero quadrato. [...] Dopo aver a lungo pensato donde si ricavasse la soluzione di tale questione, trovai che essa aveva origine da molte caratteristiche proprie dei numeri quadrati e dei rapporti che intercorrono tra essi: perciò, traendo spunto da qui, ho iniziato a comporre un libretto a gloria di Vostra Altezza e Maestà, libretto che ho intitolato *I quadrati*, nel quale saranno contenute discussioni e dimostrazioni, soluzioni geometriche della predetta questione e soluzioni di molte altre questioni. Vostra Immensità lo potrà avere, se sarà stato gradito a Vostra Altezza». (La traduzione e la punteggiatura sono di chi scrive). Avverto il lettore che la lezione *inter que (quae)* è una mia congettura sulla lezione *interque* presente nel codice ambrosiano.

<sup>76</sup> Lo studioso, però, avverte con una nota che «la notizia del passaggio e della permanenza per alcuni giorni a Pisa nel 1220 è del Roncioni, rigettata dal Bonaini in quanto non confermata da altri storici» (Picutti 1979, p. 199, n. 1). È comunque interessante rilevare che la questione dibattuta da Fibonacci e Giovanni da Palermo dinanzi a Federico II era stata già parzialmente affrontata nell'ottava distinzione della *Pratica Geometrie*: cfr. Fibonacci, *Pratica Geometrie*, p. 216: *proponitur invenire aliquis quadratus numerus, cui si addatur 5, proveniat inde quadratus numerus*.

<sup>77</sup> Di questo parere sono Rashed 1994, pp. 145 e ss.; Franci 2002, p. 299; Ambrosetti 2008, p. 231; Caianiello 2012<sup>a</sup>, p. 65.

<sup>78</sup> Caianiello 2012<sup>a</sup>, p. 84: «anche la critica più recente, tra cui Wolfgang Stürner, sembra dare per acquisito che Federico II non si recò a Pisa prima del 1226 e in seguito ci ritornasse solo alla fine del 1239: alla luce di ciò sembra essere confermata, dunque, la conclusione che la cronologia di consueto attribuita al *Liber Quadratorum* deve essere errata». La studiosa fa qui riferimento a Stürner 2009, p. 787.

<sup>79</sup> Caianiello 2012<sup>a</sup>, p. 82: «la datazione del *Liber Quadratorum* risulta in ogni caso particolarmente controversa, come è stato già accennato in precedenza, e merita un discorso a parte, in quanto essa, così come risulta fissata, determina una palese discordanza tra la data della visita dell'imperatore Federico II a Pisa, che avvenne, in occasione di un suo viaggio fatto in Nord Italia per tentare di ricomporre le ostilità dei comuni lombardi nel luglio del 1226, e la data di composizione indicata nell'*incipit* dell'opera nelle sue fonti manoscritte (1225)».

<sup>80</sup> Rimando a Caianiello 2012<sup>a</sup>, p. 82, n. 78, per la documentazione relativa al passaggio di Federico II nelle immediate vicinanze della città di Pisa nel 1226.

<sup>81</sup> Cfr. *supra*, nota 70.

<sup>82</sup> Fibonacci, *Flos*, p. 227: *quare hinc sumens materiam, libellum incepi componere ad Vestre Maiestatis Celsitudinis gloriam, quem libellum quadratorum intitulaui, in quo continebuntur rationes et probationes, geometricae solutiones questionis predictae, et multarum aliarum questionum solutiones*. Di diverso parere è invece Picutti 1983, p. 295, che ritiene che quest'opera sia successiva al completamento del *Liber Quadratorum*.

<sup>83</sup> Già il Guglielmini 1812, p. 76, pensava che Fibonacci fosse «uscito di Pisa per visitare Federico II», ma al momento non è possibile stabilire di quanto il matematico si sia allontanato dalla città.

<sup>84</sup> La lettera recita, infatti: *opus iam dudum inceptum tui gratia edidi, ut hi qui secundum demonstrationes geometrica et hi qui secundum vulgarem consuetudinem – quasi laicali more – in dimensionibus voluerint operari, super octo huius artis distinctiones, que inferius explicantur, perfectum inveniam documentum.*

<sup>85</sup> Per il significato del termine *distinctio*, rimando alla nota 5 del presente contributo.

<sup>86</sup> Di queste lezioni si fornisce qui un elenco: § 2 taliter] *om.* S<sup>1</sup>; § 2 demonstrationes geometricas et] *om.* S; § 3 longitudines] latitudines E<sup>a</sup>; § 4 de inventione] inventionem S; § 6-8 forme – cuiuscumque] *om.* O<sub>1</sub>; § 8 embadorum] omnium embadorum S, *om.* O<sub>1</sub>; § 9 longitudinum] longitudinis S; § 9 inventionem altitudinum] de inventionem altitudinum O<sub>1</sub>; § 11 perveniam doctrinam] doctrinam perveniam N; § 12 hec] hoc S; § 12 secundum] *om.* S<sup>a</sup>

<sup>87</sup> Di queste annotazioni si fornisce qui un elenco: §3 distinctio 1 in *mg. dx*; §4 distinctio 2 in *mg. dx*; §5 distinctio 3 in *mg. dx*; §6 distinctio 4 in *mg. dx*; § 7 distinctio 5 in *mg. dx*. P (*vacat* in L).

<sup>88</sup> Fibonacci ha dato alla sua opera lo stesso titolo di *Pratica Geometrie* che, circa un secolo prima, Ugo di San Vittore aveva dato al suo trattato sull'uso dell'astrolabio. Tuttavia, non mi sembra che il Pisano condivida la stessa definizione di *pratica geometrie* del Vittorino: a differenza, infatti, di Ugo di San Vittore, il quale per *pratica geometrie* intende *quae quibusdam instrumentis agitur* (Hugo, *Practica Geometrie*, pp. 16-17), Fibonacci concepisce un'opera che va ben oltre le mere esigenze di praticità, e in cui non sempre si fa a ricorso a uno strumento di misura. Come ha già evidenziato Simi 2004, p. 11, all'interno dell'opera di Fibonacci ogni questione viene discussa con l'ausilio di argomentazioni teoriche e dottrinali di livello assai elevato, partendo sempre da fonti autorevoli sia greche (Euclide, Archimede, Erone), sia arabe (Al-Khwārizmī, Abū Kāmil, etc.). È per questa ragione che traduco *pratica geometrie* con "pratica della geometria", e non con "geometria pratica" come molti studiosi propongono di fare (Simi 2004, p. 10): Fibonacci, infatti, non ha realizzato un manuale di geometria pratica tradizionale, ma ha realizzato un'opera sull'applicazione della geometria alla risoluzione di problemi di varia complessità.

<sup>89</sup> Il sostantivo *embadum* (o *embadon*) deriva dal greco ἐμβαδὸς (o ἐμβαδὸν) e significa genericamente "area", come ad esempio in Hero, *De mensuris*, p. 314, e in Pappus 8, 46. Secondo Mugler 1958, p. 172, si tratterebbe di un «adj. neutre substantivé désignant la surface d'une figure, plane ou à trois dimensions, exprimée avec une certaine unité d'aire», e tuttavia in Polybius 6, 27, 2 esso assume anche il significato di perimetro. In Fibonacci il termine indica l'area non solo di una superficie piana, ma anche di una superficie solida, come ad esempio in Fibonacci, *Practica Geometrie*, p. 179, dove per *embadum superficiei pyramidis columne* si indica l'area della superficie laterale del cono. L'autore, però, utilizza il termine anche col significato di "volume": in Fibonacci, *Practica Geometrie*, p. 163, ad esempio, il termine viene utilizzato due volte a breve distanza, la prima volta significato di area, la seconda con quello di volume: *cum autem aliquod corpus huius prime partis mensurare desideras; embadum basis ipsius, secundum quod superius in tractatu embadorum docui, diligenter inquiras: quod per ipsius corporis altitudinem multiplica, et quod provenerit, erit embadum ipsius corporis: est enim altitudo corporum huius prime partis linea recta, que orthogonaliter erigitur supra basem, et terminatur in superficiem equidistantem basi.*